

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Nom du fichier	Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm
Réf. Chrono	DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Protection des informations : *Cocher la case :*

☐ Le présent cahier des charges ne contient aucune information de niveau « Diffusion Restreinte » ou « classifiées » ou relevant de la protection du potentiel scientifique et technique de la nation, ce qui permet la mise en ligne de ce document sur la plate-forme dématérialisée du CEA,

☐ Le présent cahier des charges contient des informations Diffusion Restreinte (DR) ou relevant de la Protection du Potentiel Scientifique et Technique de la Nation de ce fait la mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA de ce document **est possible via un conteneur chiffré ZED !**,

☐ Le présent cahier des charges contient des informations classifiées, de ce fait **la mise en ligne** sur la plate-forme dématérialisée du CEA de ce document **est strictement interdite**."

SOMMAIRE

1	OBJET	4
2	SPECIFICATIONS PROCEDES OU TECHNIQUE DE MESURE	4
3	SPECIFICATIONS TECHNIQUES EQUIPEMENT	5
3.1	DESCRIPTION EQUIPEMENT	5
3.2	HARDWARE	5
3.2.1	Système de pompage	5
3.2.2	Lignes de gaz/chimie	6
3.2.3	Suivi de la consommation des équipements	6
3.2.4	Gestion du mode veille et interface avec les sous-équipements périphériques	6
3.2.5	Gestion des gaz inflammables	6
3.2.6	Contrôle de température	6
3.2.7	Vibrations	6
3.2.8	Autre	6
3.3	SOFTWARE	6
3.3.1	Configuration informatique	6
3.3.2	Antivirus et sauvegarde des données	7
3.3.3	Automation	7
3.4	TRANSFERT ET MANIPULATION DES TRANCHES	7
3.4.1	Caractéristique des tranches	7
3.4.2	Ports de chargement	7
3.4.3	Surfaces de préhension et de contact	8
3.4.4	Référence des containers utilisés sur l'équipement	8
3.4.5	Fiabilité du système de handling	8
3.5	MINI ENVIRONNEMENT	8
3.5.1	Contrôle caractéristique physique de l'air	8
3.5.2	ESD (Electro Static Discharge)	8
3.5.3	Contrôles particulière	8
3.6	INTERFACE AVEC LE RESTE DE LA SALLE BLANCHE & SON ORGANISATION	9
3.7	CONTAMINATION	9
3.7.1	Contamination particulière	9
3.7.2	Contamination Métallique	10
3.8	INTERFACE SPECIFIQUE AVEC FACILITIES	11
3.8.1	Si équipement de type CMP (Chemical Mechanical Polishing)	11
3.8.2	Si équipement de type WET BENCH	11
4	SPECIFICATIONS GENERALES BATIMENT, FLUIDES, ELECTRICITE, ENVIRONNEMENT	11
4.1	ENVIRONNEMENT DE L'EQUIPEMENT	11

4.1.1	Caractéristiques des locaux	11
4.1.2	Fluides bâtiments	11
4.1.3	Caractéristiques du réseau électrique	11
4.1.4	Adaptation machine au réseau électrique	12
4.1.5	Alimentation sans interruption (onduleur)	12
4.2	MANAGEMENT DE L'ENVIRONNEMENT	13
4.2.1	Eau de Refroidissement Process ERP	13
4.2.2	Exhaust et autres réseaux aérauliques internes équipement	13
4.2.3	Ségrégation des effluents liquides	13
4.2.4	Cas du « DI return » ou recyclage de l'eau ultra pure	13
4.2.5	Effluents gazeux	14
4.2.6	Odeurs	14
5	SECURITE	14
5.1	CONFORMITE CE	14
5.2	RISQUES LIES AUX FACILITIES	16
5.3	RISQUES LIES A L'INCENDIE	16
5.4	RISQUES LIES AUX PRODUITS CHIMIQUES	17
5.5	RISQUES LIES AUX MANUTENTIONS	18
5.6	RISQUES LIES AU CHARGEMENT AUTOMATIQUE DES FOUPS SUR LOADPORTS	18
5.7	RISQUES LIES AUX APPAREILS SOUS PRESSION	18
5.8	RISQUES LIES AUX TRAVAUX EN HAUTEUR	19
5.9	RISQUES LIES AU RAYONNEMENT LASER	19
5.10	RISQUES LIES AUX SOURCES DE RAYONNEMENTS IONISANTS (SOURCES RADIOACTIVES / GENERATEURS ELECTRIQUES DE RAYONNEMENTS IONISANTS...)	19
5.11	RISQUES LIES AU BRUIT	20
5.12	RISQUES LIES AUX TEMPERATURES	20
5.13	SIGNALISATION	21
5.14	MODALITES D'INTERVENTION SUR LE SITE DU CEA-LETI	21
6	POLITIQUE ACHAT RESPONSABLE DU CEA	21
6.1	RESPONSABILITE SOCIALE DES ENTREPRISES (RSE)	21
6.2	DEVELOPPEMENT DURABLE ET DEVELOPPEMENT DU TISSU ECONOMIQUE LOCAL	22
6.3	PERFORMANCE ENERGETIQUE	22
7	CONDITIONS DE LIVRAISON DES EQUIPEMENTS	22
8	CONDITIONS D'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS	23
9	FORMATION & APPRENTISSAGE	23
10	DOCUMENTATION	23
11	GARANTIE	24
11.1	CONDITIONS DE GARANTIE	24
11.2	SUPPORT DURANT LA GARANTIE	24
11.3	INDICATEURS DE PERFORMANCE DES EQUIPEMENTS	24
12	MAINTENANCE	24
12.1	PIECES DETACHEES	24
12.1.1	Liste des pièces détachées	24
12.1.2	Process-kit	25
12.1.3	Surface de stockage	25
12.2	CONTRAT DE MAINTENANCE	25
12.3	COUT D'EXPLOITATION	25

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

13 CONTROLES & ESSAIS	25
13.1 CONTROLE SUR LE LIEU DE FABRICATION (RECETTE USINE)	25
13.2 CONTROLES A LA LIVRAISON & AU DEBALLAGE	26
14 – INSTALLATION	26
14.1 PREPARATION	26
14.2 INSTALLATION	26
14.2.0 Livraison du système et installation à l'emplacement final	27
14.2.1 Tiers 0 - Assemblage mécanique du système, démarrage du système	27
14.2.2 Tiers 1 - Branchement final et démarrage du système après la mise sous tension	28
14.2.3 Tiers 2 - Qualification de l'équipement par le Contractant et test de contamination/handling	29
14.2.4 Tiers 3 - Qualification des Procédés CEA LETI	29
14.3 RECEPTION	29
14.4 FIN DE GARANTIE	30
15 ANNEXES	31
ANNEXE A : Synthèse des commentaires Equipementier	31
ANNEXE B : Fluides Généraux au bâtiment 41-01&02 ou 41-03 ou 4007 ou 52B ou 52C	32
ANNEXE C : Définition de la disponibilité	35
ANNEXE D : Spécification pour la livraison d'un équipement soumis à la directive « machine » Européenne 2006/42/CE	37
ANNEXE E : Spécification relative aux documents et notices à fournir avec les équipements	40
ANNEXE F : Choix d'une protection contre les risques liés aux éléments mobiles Caractéristiques requises pour les protecteurs et les dispositifs de protection	44
ANNEXE G : Transfert et manipulation des tranches	47
ANNEXE H: Datasheet for tool installation	49
ANNEXE I: Fiche prévisionnelle d'Identification des Risques	50
ANNEXE J: SECS/GEM Compliance	51
ANNEXE K: Spécification du piédestal	52

1 OBJET

L'objet du présent cahier des charges porte sur l'acquisition d'un microscope optique, avec station de chargement automatique pour plaques de 200 mm de diamètre. La suite du document donne les spécifications souhaitées pour un microscope.

DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE CONTRACTANT LORS DE LA PROCEDURE D'APPEL D'OFFRES

- ✓ Le Contractant doit compléter et fournir au CEA-LETI l'**ANNEXE A : Synthèse des commentaires Equipementier** et y reporter tout commentaire (en aucun cas l'équipementier ne doit reporter des commentaires dans le corps du texte du cahier des charges équipement).
- ✓ Le Contractant doit compléter et fournir au CEA-LETI l'**ANNEXE H : Datasheet for Tool Installation**
- ✓ Le Contractant doit fournir au CEA-LETI l'empreinte du système (FootPrint) et les dimensions de tous les systèmes ou sous-systèmes
- ✓ Le Contractant doit fournir au CEA-LETI le manuel de pré-installation
- ✓ Le Contractant doit compléter et fournir au CEA-LETI l'**ANNEXE I : Fiche d'Identification des Risques**.
- ✓ Le Contractant doit compléter et fournir au CEA-LETI l'**ANNEXE J : SECS/GEM Compliance**
- ✓ Le Contractant doit compléter et fournir au CEA-LETI l'**ANNEXE K : Spécification du piédestal**

2 SPECIFICATIONS PROCEDES OU TECHNIQUE DE MESURE

Le Contractant devra démontrer sa capacité à atteindre les spécifications sur lesquelles il s'engage, en présentant des résultats obtenus avec l'équipement proposé.

Le microscope sera utilisé pour l'inspection de plaques de silicium, de verre et de quartz.
Cette inspection se fera en mode macroscopique en lumière rasante et en mode contrôle microscopique.

Transfert et manipulation des tranches

Le système doit permettre l'inspection de plaques de silicium et de plaques transparentes (en verre ou quartz).

Ces plaques auront les dimensions suivantes :

- Diamètre 200 mm.
- Épaisseur 725 µm +/- 25 µm.

N°	Paramètres	Spécifications
1	Système de chargement automatique	Compatible avec : • Panier rigide DMS utilisé pour les plaques 200 mm. Possibilité de sélection de la plaque à examiner
2	Alignement	• Possibilité d'alignement de la plaque avant le transfert dans le microscope. • Choix de la position du "notch".

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

3	Macro inspection	Doit être activée sur commande. Réglage de la durée du contrôle (10 s- infini). Le macro module doit être contrôlable par joystick. Système de transmission de lumière : boîte externe avec lampe à LED (puissance équivalente à une lampe halogène de 150 W minimum) avec contrôle d'intensité et filtre jaune/vert.
4	Contrôle face arrière	Activé sur commande.
5	Microscope	Activé sur commande.

Spécification du microscope

1	Observation : Réflexion	Capabilité observation composé organique par EPI Fluorescent en sus.
2	Porte-objectifs motorisé supportant 6 objectifs	- Fond clair : 2.5x, 10x, 20x, 50x, 100x, 150x - Fond noir : 2.5x 10x, 20x, 50x, 100x, 150x
3	Distance de travail	Minimum : 1,5 mm
4	Platine X-Y à déplacement manuel Mouvement Z : auto /manuel Rotation de la plaque : auto/manuel	Amplitude du déplacement X-Y compatible avec des plaques de 200 mm. Mouvement Z > 30 mm en mode manuel. Rotation de la plaque manuel sur la platine 200 mm.
5	Support tranche non contaminant	
6	Tube binoculaire	Grand champ. Réglage dioptrie sur tube droit. Support binoculaire inclinable.
7	Répartition lumière	Ajustement manuel.
8	Système de réflexion	Lumière blanche. Filtre jaune /vert : activation manuelle.
9	Lumière polarisante Contraste interférentiel	
10	Vidéo	
11	Monitoring	Les différentes fonctions doivent être présentes : - Modification du contraste. - Sélection des objectifs. - Ajustement de l'intensité lumineuse. - Ajustement du champ et de l'ouverture du diaphragme. - Auto focus : débrayable.

3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES EQUIPEMENT

3.1 Description Equipement

Microscope optique, avec station de chargement automatique pour plaques de 200 mm de diamètre, et dispositif de contrôle lumière rasante.

3.2 Hardware

3.2.1 Système de pompage

NON APPLICABLE

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

3.2.2 Lignes de gaz/chimie

NON APPLICABLE

3.2.3 Suivi de la consommation des équipements

NON APPLICABLE

3.2.4 Gestion du mode veille et interface avec les sous-équipements périphériques

NON APPLICABLE

3.2.5 Gestion des gaz inflammables

NON APPLICABLE

3.2.6 Contrôle de température

NON APPLICABLE

3.2.7 Vibrations

NON APPLICABLE

3.2.8 Autre

NON APPLICABLE

3.3 Software

3.3.1 Configuration Informatique

NON APPLICABLE

Mises à jour et mises à niveau du logiciel

NON APPLICABLE

Installation passe-paroi

NON APPLICABLE

3.3.1.1 Description complète OT de l'équipement

NON APPLICABLE

3.3.1.2 Serveur de temps (NTP)

NON APPLICABLE

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

3.3.1.3Nommage des postes de travail et autres demandes

NON APPLICABLE

3.3.1.4Accès à distance

NON APPLICABLE

3.3.2 Antivirus et sauvegarde des données

NON APPLICABLE

3.3.2.1Procédures de sauvegarde (images complètes) des disques durs :

NON APPLICABLE

3.3.2.2Sauvegarde des recettes et des paramètres

NON APPLICABLE

3.3.2.3Antivirus :

NON APPLICABLE

3.3.3 Automation

NON APPLICABLE

3.4 Transfert et manipulation des tranches

Cette partie traite des relations entre la machine, les containers et les wafers.

3.4.1 Caractéristique des tranches

Caractéristique	Spécifications
Wafer circulaire :	standard
Taille :	200 mm
Matériaux :	silicium, plaque verre, quartz, SOI, plaque poly double face
Epaisseurs :	standard wafer (725 +/- 25 µm), thin wafer (between 300 µm and 725 µm)
Poids :	Standard : 128 g, Min : 49 g
Bow et warp maximum :	200 µm
Caractéristique	Spécifications

3.4.2 Ports de chargement

200mm

Le port de chargement type open cassette sera capotée avec un système «interlock» qui répond aux normes de sécurité en vigueur.

Tout mouvement de transfert (robot/porte) sera interdit si la porte du sas est ouverte.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

L'asservissement de sécurité sera réalisé en conformité avec la directive « machine » 2006/42/EC. Voir annexe D : spécification pour la livraison d'un équipement soumis à la directive « machine » Européenne 2006/42/CE.

3.4.3 Surfaces de préhension et de contact

- les surfaces de contact autorisées : edge gripping, back side.
- les matériaux non contaminants.
- les techniques de préhension : Mécaniques, Vide.

3.4.4 Référence des containers utilisés sur l'équipement

Carrier 200 mm :

- DMS Wafer Carrier 8" black antistatic TYP A5 n°780-550000005

3.4.5 Fiabilité du système de handling

La fiabilité du système de handling sera qualifiée par un « test marathon ».

Handler	Chargement et déchargement sans problème de 500 plaques. Inspection macro en mode sélectif : 100 plaques. Cycle de 100 plaques avec transfert sur platine microscope.
Microscope	Vérification du piqué des optiques. Linéarité du mouvement de la table. Focalisation automatique : avec la gamme d'objectifs ; observation de structure compatible avec le grossissement sur toute la plaque sans perte de netteté. Focalisation manuelle : idem au mode automatique, sans intervention manuelle pour refocaliser. Observation en fond clair et noir, en mode interférentiel. Pas de rayure de la plaque lors du changement d'objectif.

Le niveau doit être fait sur l'ensemble des stations.

Aucun frottement ne doit se produire sur les wafers.

Aucun déplacement pouvant potentiellement générer ou déplacer les particules ne doit se produire au-dessus des wafers.

3.5 Mini environnement

NON APPLICABLE

3.5.1 Contrôle caractéristique physique de l'air

NON APPLICABLE

3.5.2 ESD (Electro Static Discharge)

NON APPLICABLE

3.5.3 Contrôles particulaire

Cette section fait référence au nombre de particules dans l'air circulant dans le mini-environnement.

Contrôle particulaire en mode statique

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

La sonde de prélèvement du compteur de particules est placée à l'endroit représentant le passage des plaquettes. Le nombre de particules autorisées sera au maximum de 35 particules par m³ de taille >0.1µm (ou 1 particule par ft³)

Contrôle particulaire en mode dynamique

La sonde est placée à proximité des différents éléments en mouvements.

Une attention particulière sera prêtée aux parties pouvant présenter des frottements.

Le nombre de particules autorisées sera au maximum de 3500 particules par m³ de taille >0.1µm (ou 100 particules par ft³).

3.6 Interface avec le reste de la salle blanche & son organisation

L'équipement doit être compatible avec l'environnement pour lequel il est destiné.

Il ne doit pas dégrader les conditions ambiantes de la salle en respectant les contraintes suivantes (voir les conditions ambiantes dans l'annexe B) :

- La classe de propreté (Respect de la classe de propreté suivant la norme ISO 14-644-1)
- La température
- L'humidité relative
- Le taux de COV (Composé Organique Volatile) : COV<50ppb
- La contamination de l'air (Exhauster les ensembles susceptibles de relarguer des particules ou autres contaminants)

Le Contractant doit respecter les règles de "clean concept" ISO 3 à ISO 8.

Le Contractant doit respecter les règles de "clean concept" qui lui sont imposées conformément aux documents qualité mentionnés dans ce cahier des charges.

Concernant le personnel intervenant en salles blanches, le Contractant fournit au CEA-LETI un justificatif d'une formation agréée « Concept environnement propre en micro et nanotechnologies » pour lui-même et ses éventuels sous-traitants.

3.7 Contamination

3.7.1 Contamination particulaire

Les spécifications de contamination par les particules suivantes doivent être atteintes par l'équipement et les performances de l'équipement doivent être vérifiées dans le cadre des tests d'acceptance. L'équipement doit également atteindre ces performances de manière constante tout au long de la période de garantie, qui seront vérifiées par des tests effectués régulièrement par le CEA-LETI.

Test #	Nom du test	Méthode	Résultats à atteindre
1	Contamination particulaire Face Avant : mécanique	Substrat Monitor Silicium Chargement/déchargement (mécanique uniquement) dans les chambres process Mesure particulaire avant/après avec un système d'inspection des défauts dédié substrat sans motif	< 50 particules @ 0.2µm taille minimum des particules 3 tranches consécutives conformes aux spécifications

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

C2	Contamination particulaire Face Avant : process	Substrat Monitor Silicium Process représentatif à convenir entre le CEA-LETI et le Contractant Mesure particulaire avant/après l'étape process avec un système d'inspection des défauts dédié substrat sans motif	NON APPLICABLE
C3	Condition de surface de la Face Arrière	Substrat Monitor Silicium Chargement/déchargement (mécanique uniquement) dans les chambres process Mesure Face Arrière avec un système d'inspection des défauts dédié substrat sans motif NB: pour les équipements 200mm, les wafers seront manipulés à l'envers (face polie en contact avec les robots, chucks etc...)	No scratch signature on defect map 3 consecutive wafers within specification No result drift: total defect count for backside measurement of wafer ID #3 must not exceed total defect count for backside measurement of wafer ID #1 by more than 10% Et <10000 @ 0.20µm

3.7.2 Contamination Métallique

Les spécifications de contamination métallique suivantes sont celles que l'équipement doit atteindre à son entrée en salle blanche.

Ce contrôle est un test handling. Il rend compte du niveau contamination métallique à la fin de son installation, avant le démarrage des tests d'acceptance de l'équipement, avant tout test process.

Les plaques témoins doivent circuler dans l'ensemble des modules de l'équipement.

Les tests d'acceptance process sont mentionnés dans la section 2 du cahier des charges.

Test C4 : Utiliser des substrats silicium de qualité Monitor.

Chargement/déchargement (handling) dans **l'ensemble des modules** de l'équipement.

Test C5 : Utiliser des substrats silicium de qualité Monitor

Chargement/déchargement (handling) dans **l'ensemble des modules** de l'équipement.

NB: Pour les équipements traitants des plaques de diamètre inférieur ou égal à 200mm, les wafers seront manipulés à l'envers (face polie en contact avec les robots, chucks etc...)

Test #	Nom du test	Méthode d'analyse	Résultat à atteindre
C4	Contamination Métallique Face Avant	Mesure TXRF analyse avec cartographie	Pour l'ensemble des éléments mesurés ⁽¹⁾ Moyenne : < 1 ^E 11 at/cm ² Pic localisé : < 1 ^E 12 at/cm ²
C5	Contamination Métallique Face Arrière	Mesure TXRF analyse avec cartographie	Pour l'ensemble des éléments mesurés ⁽¹⁾ Moyenne : < 1 ^E 11 at/cm ² Pic localisé : < 1 ^E 12 at/cm ²

⁽¹⁾ Eléments mesurés en TXRF : Na, Mg, Al K, Ca, Ti, Cr, Fe, V, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ru, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Ba, La, Hf, Ta, W, Ir, Pt, Au, Pb, Ce, Gd, Dy, Er, Yb, (liste d'éléments pouvant être modifiée à l'appréciation du LETI)

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

⁽²⁾ Liste éléments « CONTA 1 » = Al, As, B, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, K, In, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Sb, Sn, Ta, Te, Ti, V, W, Y, Zn, Zr, (liste d'éléments pouvant être modifiée à l'appréciation du LETI)

3.8 Interface spécifique avec facilities

3.8.1 Si équipement de type CMP (Chemical Mechanical Polishing)

NON APPLICABLE

3.8.2 Si équipement de type WET BENCH

NON APPLICABLE

4 SPECIFICATIONS GENERALES BATIMENT, FLUIDES, ELECTRICITE, ENVIRONNEMENT

4.1 Environnement de l'équipement

4.1.1 Caractéristiques des locaux

Caractéristiques du lieu d'implantation de l'équipement

- Environnement : salle blanche
- Classe de propreté suivant la **norme ISO 14-644-1** :
 - **41** : **ISO 3 à 6** suivant le lieu d'implantation dans le bâtiment
- Conditions d'ambiance et seuils de tolérance (température et hygrométrie)
 - **41** : **21 +/- 1°C // 45 +/- 5% Hr**
- Type de montage : openspace
- Localisation des périphériques : NON APPLICABLE

Le Contractant doit s'assurer que l'équipement installé en salle blanche ne perturbe pas et/ou ne modifie pas les caractéristiques de la zone.

Dans le cas d'un four à intégrer dans nos installations, le Contractant doit fournir la puissance thermique équivalente.

4.1.2 Fluides bâtiments

Voir **Annexe B** : Fluides généraux au bâtiment 41-01&02

4.1.3 Caractéristiques du réseau électrique

Attention :
L'équipement faisant l'objet de ce cahier des charges doit être
raccordé à un réseau de distribution électrique à régime de neutre à la
terre (schéma TN-S)

Si besoin se référer à la norme CEI 60364

Grandeurs électriques

Tensions d'alimentation disponibles sur le réseau :

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- Monophasé : 1 phase + Neutre + Terre
Tension Phase/Neutre : 230 V +/- 10 %
 - Triphasé : 3 Phases + Neutre + Terre
Tension Phase/Phase = 400 V +/- 10 %
Tension Phase/Neutre = 230V +/- 10 %
- Fréquence réseau : 50 Hz

4.1.4 Adaptation machine au réseau électrique

Attention :

Lorsque le conducteur de neutre est distribué dans la machine, il est OBLIGATOIRE de placer une coupure sur le conducteur de neutre au niveau de l'interrupteur général de l'équipement.

Couleur du conducteur de neutre dans la machine :

A l'intérieur de l'équipement, le conducteur de neutre sera de couleur bleu clair (norme EN 60204) ou identifié clairement si ce n'est pas le cas (bague de couleur, repère).

Couleur du conducteur de protection dans la machine :

A l'intérieur de l'équipement, le conducteur de protection sera de couleur vert et jaune.

Transformateur d'alimentation (général machine)

Dans le cas où un transformateur serait nécessaire :

- L'équipementier chiffrera cette fourniture en tant qu'option en indiquant toutes les caractéristiques électriques (puissance, tensions primaires, secondaires, etc.) ;
- Un transformateur sec (sans diélectrique liquide) sera privilégié.
Pour les transformateurs ou autres appareillages contenant un diélectrique liquide :
 - L'usage du pyralène est interdit ;
 - Les conditions d'installation dans la machine devront être conformes à l'arrêté du 17 janvier 1989 fixant les mesures de prévention des risques d'incendie présentés par l'épandage et l'inflammation de diélectriques liquides inflammables. Nous consulter impérativement dans ce cas.
- Caractéristiques du transformateur :
 - Il sera conforme à la directive « basse tension » **2014/35/UE** et marqué « CE » à ce titre,
 - Cas d'un transformateur triphasé :
Les enroulements du secondaire devront être couplés en « étoile » de façon à ce qu'il existe un point neutre.
Cette disposition est applicable même si le neutre n'est pas utilisé par la machine et ceci afin de permettre la protection contre les contacts indirects (liaison à la terre si nécessaire).
- Pour les transformateurs « secs » les normes de construction applicables sont les suivantes :
 - Norme **NF EN 61558**, pour une puissance inférieure à 25 KVA en monophasé ou 40KVA en Triphasé.
 - Norme **NF EN 60076**, pour une puissance supérieure à 25 KVA en monophasé et 40 KVA en Triphasé.

4.1.5 Alimentation sans interruption (onduleur)

Dans le cas où la totalité de l'équipement doit être alimenté par une alimentation de secours (onduleur), cette alimentation sera fournie par le CEA-LETI.

L'équipementier donnera toutes les informations nécessaires à la définition du produit (tension, puissance, autonomie).

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

L'équipementier mettra à disposition des bornes de raccordement sur l'équipement pour la connexion de l'alimentation de secours.

Dans le cas où une partie de l'équipement seulement est alimentée par un onduleur interne intégré par le constructeur (partie informatique par ex), les règles suivantes seront respectées :

- Un organe de séparation omnipolaire sera installé en aval de l'onduleur afin de permettre les opérations de maintenance.
- La présence de tension après coupure de l'interrupteur général machine devra être signalée auprès de celui-ci.
- Les circuits restant alimentés après coupure devront être repérés de couleur orange suivant la norme **NF EN 60204** à l'intérieur de l'équipement.

4.2 Management de l'environnement

En référence à sa démarche « Développement Durable », le CEA-LETI travaille à l'amélioration de ses performances environnementales et souhaite comprendre quelles sont les contributions de ses prestataires et de ses Entreprises à cet égard.

Le Contractant devra donc lister dans son offre toutes les initiatives qu'il a entreprises et/ou envisage d'entreprendre pour rendre son activité plus durable d'un point de vue environnemental et social.

Il fournira des détails sur :

- Ses efforts de réduction de :
 - Consommation d'énergie électrique, thermique et de fluides ;
 - Flux d'échappement grâce à une conception soignée des couvercles et des points d'échappement ;
 - Débits d'eau de refroidissement à l'aide d'un calcul optimisé pour les échangeurs de chaleur.
- Proposition de recyclage des fluides.

Les équipements doivent être conçus de manière à limiter les émissions polluantes dans l'environnement notamment par la mise en œuvre de technologies propres, la ségrégation et le traitement des effluents et déchets en fonction de leurs caractéristiques, et la réduction des quantités rejetées.

Le Contractant fournira une évaluation des émissions :

- Taux d'émissions de vapeurs/gaz et déchets chimiques liquides
- Masse et volume des déchets actifs et si possible taux de polluants dans les déchets de rinçage.

4.2.1 Eau de Refroidissement Process ERP

NON APPLICABLE

4.2.2 Exhaust et autres réseaux aérauliques internes équipement

NON APPLICABLE

4.2.3 Ségrégation des effluents liquides

NON APPLICABLE

4.2.4 Cas du « DI return » ou recyclage de l'eau ultra pure

NON APPLICABLE

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

4.2.5 Effluents gazeux

NON APPLICABLE

4.2.6 Odeurs

NON APPLICABLE

5 SECURITE

5.1 Conformité CE

L'équipement ou la prestation fournie devra respecter la réglementation en vigueur en France.
Cette réglementation inclut les directives Européennes transposées en droit français.

Directives Européennes :

Le respect des directives européennes applicables à l'équipement est obligatoire.

En particulier (si applicable) :

- Directive « machine » **2006/42/CE**
Voir l'**Annexe D** : Spécification pour la livraison d'un équipement soumis à la directive « machine » Européenne **2006/42/CE**.
- Directive « compatibilité électromagnétique CEM » **2014/30/UE**
- Directive « Basse Tension » **2014/35/UE**
- Directive « ATEX » 94/9/CE **2014/34/UE**
- Directive « Pression » 97/23/CE **2014/68/UE**

L'équipement sera certifié CE, fera l'objet d'un « marquage CE » et sera accompagné d'une déclaration CE/UE de conformité

Normes de construction

Le respect des Normes Européennes harmonisées (NF EN ou NF EN ISO) sera privilégié, l'application de ces normes donnant une présomption de conformité sur les sujets concernés.

- **Analyse de risque**
Les différents risques (mécanique, électrique, thermique, gaz, chimique, rayonnement) devront être clairement identifiés par le Contractant dans sa proposition
L'analyse de risque sera faite suivant la Norme de référence applicable : **NF EN ISO 12100** : « Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque »

Ces risques seront traités :

- en accord avec les prescriptions des directives applicables:
- en accord avec les préconisations des paragraphes 5.2 à 5.12 de ce document.

- **Traitement des fonctions de sécurité :**
Les fonctions de sécurité seront conçues suivant la norme **NF EN ISO 13849-1** « Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Partie 1 : principes généraux de conception » et ceci pour chaque type de risque (mécanique /gaz /thermique...)
- **Equipement électrique des machines**
L'équipement électrique des machines sera conçu suivant la norme **NF EN 60204**

Rappels de points techniques en rapport avec la réglementation :

Attention :

L'objet de ce paragraphe est d'attirer l'attention du Contractant sur quelques points techniques particuliers dont le non-respect conduit à des non-conformités

- **Dispositif de séparation d'énergie**

L'équipement sera muni d'un dispositif de séparation sur chaque source d'énergie (électricité, pneumatique, azote ...) pouvant être condamné en position ouverte.

- **Armoires électriques**

Les armoires électriques auront un indice de protection IP2X et ne pourront être ouvertes qu'à l'aide d'un outil ou d'une clef ; L'intérieur de l'armoire présentera également un indice de protection IP2X de façon à éviter tout risque de contact direct lors des opérations de maintenance (composants /câblage)

- **Conception des protections**

- **Panneaux de protection**

Les panneaux de protection (protecteurs) seront strictement conçus conformément à la directive machine **2006/42/CE** (voir annexe F : 1.3.8 à 1.4.3).

De plus les conditions suivantes seront à respecter pour le choix des protecteurs :

Protecteurs fixes :

L'installation de protecteurs fixes par le constructeur sera acceptée si :

- Le démontage fréquent pour intervention n'est pas nécessaire
- Le retrait des protecteurs est exclusivement réservé au personnel de maintenance en suivant une instruction écrite, établie par le constructeur (consignation des éléments mobiles concernés par ex.).

Protecteurs mobiles :

Seront considérés comme protecteurs mobiles tous types de protecteurs montés sur charnières (portes) ou ne répondant pas aux critères de protecteurs fixes

- L'ouverture des protecteurs mobiles stoppera les risques présents derrière ces protecteurs au moyen d'un asservissement de sécurité conçu suivant les normes Européennes applicables
 - Les détecteurs d'ouverture installés sur les protecteurs mobiles seront des composants de sécurité conformes à la norme **NF EN ISO 14119**

- **Modes « maintenance »**

Si la machine est équipée d'un mode « maintenance » ou « service » dans lequel les sécurités sont neutralisées, ces modes seront strictement conçus en application de la directive machine 2006/42/CE « Sélection des modes de commande ou de fonctionnement »

(Voir : annexe F point 1.2.5)

En conséquence :

- La maintenance de l'équipement ne devra pas nécessiter la neutralisation des composants de détection (interlock portes). Si cette neutralisation est nécessaire elle devra se faire via un mode maintenance accessible via un code ou une clef et provoquer simultanément la réduction des risques (réduction des vitesses, contrôle permanent des mouvements...)

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- L'action maintenue requise pour valider les mouvements sera du type pédale ou poignée « homme mort » de sécurité
En particulier, ce système sera présent sur les modules de commande (« teach pendant ») destinés au réglage (« teaching ») des robots.

- **Paillasses capotées (« sorbonnes »)**

Dans le cas de paillasses capotées (ou sorbonnes), les normes applicables sont :

NF EN 14175-1, NF EN 14175-2, NF EN 14175-3, NF EN 14175-4, NF EN 14175-6, NF EN 14175-7.

Les tests en usine «essai type» et sur site devront faire l'objet d'un certificat de conformité ou déclaration du fournisseur. Tous les organes de surveillance des exhausts et asservissements associés ainsi que les organes d'information de l'opérateur sur l'état de fonctionnement de l'équipement devront être prévus par le Contractant.

5.2 Risques liés aux facilities

Dispositif de sectionnement des alimentations en énergie :

Un dispositif de sectionnement des alimentations doit être prévu sur l'équipement pour chaque source d'énergie de la machine.

Dispositif de sectionnement de l'alimentation électrique :

Les accessoires permettant la condamnation de l'alimentation électrique de tout ou partie de la machine seront fournis avec l'équipement (verrouillage des disjoncteurs en position off).

Raccordement en air comprimé ou azote « service » :

Lorsque l'équipement utilise de l'air comprimé ou de l'azote pour le pilotage des vannes, vérins et autres systèmes, la machine doit être équipée d'une vanne d'arrêt générale.

Cette vanne pourra être condamnée en position fermée au moyen d'un cadenas en vue de permettre la consignation de l'installation (maintenance).

Il devra exister un ou plusieurs dispositifs de purge permettant de dissiper l'énergie pneumatique résiduelle emmagasinée dans la machine après fermeture de la vanne générale. Cette dissipation devra se faire sans risque pour le personnel exposé.

Présence d'un onduleur (UPS) :

Les prescriptions du § 4.1.5 seront respectées.

L'organe de coupure en sortie d'onduleur pourra être verrouillé en position « off ».

5.3 Risques liés à l'incendie

Système d'extinction automatique des équipements utilisant des solvants :

Les équipements mettant en œuvre des solvants en bac ouvert (paillasses le plus souvent) devront être pourvus d'un système d'extinction automatique au CO2. Ce système sera asservi au fonctionnement de détecteurs (fumées, flamme, température, ...) mis en place au-dessus des bacs ouverts, mais également au niveau des bacs de rétention de l'équipement.

Des dispositifs d'extinction automatique agréés type DESAUTEL (ou équivalent) et validés par des organismes qualifiés sont installés avec approbation du service facilities. Des contacts secs seront mis à disposition du bâtiment afin de reporter chacune des informations suivantes :

- Dérangement du système
- Détection incendie (1 détecteur en alarme))
- Détection incendie confirmée (2 détecteurs en alarme, extinction enclenchée)

Système de détection incendie intrinsèque des équipements :

Lorsque des détecteurs incendie sont fournis avec l'équipement, ils devront être accompagnés de l'analyse de risque ayant conduit à leur mise en place, de manière à ce que le CEA-LETI puisse se positionner sur le bien-fondé de doubler cette détection à l'aide de dispositifs propres au bâtiment, et compatibles avec les systèmes incendie en place. Les détecteurs intégrés à l'équipement n'auront pas de liaison avec le système incendie du bâtiment, et n'auront qu'une action sur l'équipement concerné et ses périphériques associés le cas échéant.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Le Contractant précisera et fournira la documentation relative à :

- L'étalonnage périodique des détecteurs : fréquence, mode opératoire, gaz étalon à utiliser, pièces à changer en maintenance préventive et curative, et toute information nécessaire au maintien en bon état de fonctionnement des détecteurs
- Asservissements installés sur l'équipement, en cas de :
 - Alarmes de détection pour les différents seuils
 - Défauts de fonctionnement

Une liste de ces asservissements, avec les schémas de câblage correspondant, sera fournie.

5.4 Risques liés aux produits chimiques

- Lorsque des produits chimiques seront approvisionnés par le Contractant, dans le cadre de la mise en place de l'équipement, d'essais, ou de toute autre opération, celui-ci devra se conformer au règlement **CE 1907/2006** (REACH). Il devra entre autres fournir la liste complète des produits, ainsi que les fiches de données de sécurité en français de chacun des produits. Ces documents devront être conformes au règlement européen CLP.

Le CEA-LETI sera particulièrement vigilant au respect du contenu, des pictogrammes et classification employée, ainsi qu'à la fourniture d'une version rédigée en langue française.

- Les produits classés nocifs, toxiques, corrosifs... (ex : acide fluorhydrique à une concentration supérieure à 7%, gaz, ...) alimentés par une source extérieure à l'équipement seront distribués sous double enveloppe jusqu'à l'entrée de ce dernier. Les canalisations assurant la liaison des fluides chimiques dangereux entre l'équipement et ses modules auxiliaires seront également réalisées sous double enveloppe.
- En cas de risque lors d'une intervention dans une enceinte chimique de l'équipement pour maintenance, une sécurité intégrée au système devra pouvoir couper l'alimentation des organes susceptibles d'apporter un risque à l'intervenant.

Tous les équipements contenant des chimies liquides devront être organisés de manière à constituer une rétention visant à empêcher l'épandage de ces produits hors de l'équipement sans action volontaire. Tous les éléments de l'installation dans l'équipement susceptibles d'être une source de fuite (raccords, vannes, filtres, etc...) seront disposés sur cette rétention et sous extraction.

- Ces rétentions seront munies de détecteurs de fuite reportant l'information au niveau du pupitre de commande de l'équipement. La mise en alarme d'un détecteur interrompra les alimentations automatiques de la machine, et les circulations de fluides chimiques.

Les détecteurs seront testés avant la mise en exploitation de l'équipement.

- Le fonctionnement de l'équipement devra être asservi au bon fonctionnement de l'extraction. Le niveau d'extraction sera contrôlé en permanence par un ou des contrôleurs d'extraction, qui entraîneront une alarme par colonne lumineuse clignotante (code vert, orange, rouge) et sonore au poste de travail (sur l'équipement, et si nécessaire sur les périphériques concernés). Ces capteurs donneront une indication de la valeur de dépression en cours et devront assurer également les asservissements de sécurité de l'équipement en cas d'alarme. Ils devront être de type ré-étalonnables sur site afin de pouvoir corriger les dérives dans le temps. Un certificat d'étalonnage sera fourni à la mise en route.

Un exemplaire de chaque type de capteur de contrôle exhaust utilisé sur l'équipement sera fourni à la livraison en pièce détachée pour remplacement.

- NB : pour les équipements automatisés, cette alarme « extraction » pourra être regroupée avec les autres types d'alarme sur les pupitres de commande de l'équipement.

Doivent être placés sous extraction l'ensemble des modules et organes de l'équipement susceptibles de générer un risque pour les opérateurs (réacteur, bac de chimie, four, coater, armoire gaz ou de stockage chimie y compris les meubles bas des paillasse, canisters, etc...) et d'une manière générale, tout compartiment où une fuite pourrait survenir : présence de raccords, vannes, pompes, etc.

- Afin d'assurer une extraction efficace, la façade mobile ne présentera pas de rebord. Idéalement, la paillasse comportera 2 bandeaux d'extraction : un au niveau du plan de travail et un deuxième situé en haut de la paillasse, afin de favoriser l'extraction des vapeurs chimiques.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Si la paillasse doit comporter des éléments encombrants (bac à ultrason, étuve...), ces éléments doivent être encastrés dans le plan de travail et pas sur le plan de travail afin d'éviter toutes perturbations des performances d'aéraulique et d'extraction de la paillasse.

- Les bacs de produits chimiques des paillasses devront être munis de système de vidange automatique à temporisation réglable, de manière à ce que les solutions puissent être automatiquement dirigées vers les drains en cas de coupure prolongée de l'extraction.
- Pour les besoins de certains procédés, les produits chimiques nécessiteront d'être chauffés. En fin d'opération, l'évacuation de ces bains vers les drains dédiés ne pourra se faire que si la température du bain n'atteint pas 60°C. Pour des températures supérieures et pour des évacuations dans le drain « solvants », une étude devra être réalisée afin de définir la meilleure solution : matériau PVDF, module de dilution, échangeur thermique, ...

Si la solution retenue par le Contractant consiste à la mise en place d'un bac tampon pour permettre le refroidissement de ces effluents, celui-ci devra se trouver sous rétention, et muni d'un système de vidange à temporisation réglable, comme cité précédemment.

- Pour les équipements comportant des chambres de process, le Contractant devra fournir la liste des sous-produits attendus en cas d'ouverture de la chambre, et ce afin de faciliter les opérations de maintenance.
- Pour les équipements comportant des détecteurs de gaz, le Contractant précisera et fournira la documentation relative à :
 - L'étalonnage périodique des détecteurs : fréquence, mode opératoire, gaz étalon à utiliser, pièces à changer en maintenance préventive et curative, et toute information nécessaire au maintien en bon état de fonctionnement des détecteurs
 - Asservissements installés sur l'équipement, en cas de :
 - o Alarmes de détection pour les différents seuils
 - o Défauts de fonctionnement

Une liste de ces asservissements, avec les schémas de câblage correspondant, sera fournie.

- Pour les composés solides servant d'isolant dans les fours, le Contractant fournira toutes les informations utiles sur la nature et la dangerosité des matériaux utilisés pour élaborer l'isolant : les Fiches de Données de Sécurité (FDS) des matériaux isolants devront être fournies. Si parmi ces matériaux il y a présence de Fibres Céramiques Réfractaires (FCR), le Contractant devra proposer des solutions alternatives chiffrées : matériaux substituants aux FCR et moins dangereux.

5.5 Risques liés aux manutentions

Pour les parties de l'équipement nécessitant des manutentions : groupes de pompage, couvercles de chambres, capots, ...notamment lors d'opérations de maintenance ou d'installation, des moyens de levage devront avoir été prévus et décrits dans la notice de sécurité de l'équipement.

Les systèmes intégrés à l'équipement seront privilégiés par rapport aux systèmes mobiles.

Dans le cas d'un système mobile, il devra être marqué « **CE** », faire l'objet d'une déclaration CE de conformité et d'une notice d'instruction en français.

5.6 Risques liés au chargement automatique des Fous sur LoadPorts

Dans le cadre de projet d'automatisation des chargements de FOUOPS sur les loadports par des chargeurs automatiques (MHF), l'équipement sera équipé de barres immatérielles de sécurité sur la zone des loadport ou tout autre matériel.

La mise en place de cette sécurité répond à l'application de la Directive Machine Européenne 2006/42/EC face au risque d'écrasement du personnel utilisateur des équipements.

5.7 Risques liés aux appareils sous pression

Pour les équipements soumis à la directive « Pression » **2014/68/UE**, le Contractant devra :

- Fournir un dossier complet de l'équipement, afin de permettre les opérations de contrôle de mise en service

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- Tenir à jour le registre où seront notées toutes les interventions (inspections, requalification, maintenance). Le Contractant communiquera les périodicités de visite et de requalification des éléments à contrôler.

5.8 Risques liés aux travaux en hauteur

Dans le cas où des opérations d'exploitation, de maintenance ou d'installation de l'équipement nécessiteraient un accès en hauteur, le Contractant devra prévoir des accès protégés par garde-corps conformes à la norme européenne **EN 14122-3**, voire à défaut des points d'ancrage conformes à la norme européenne **EN 795**. Dans ce dernier cas, la documentation technique devra en faire très distinctement référence, de manière à mettre en œuvre les contrôles réglementaires associés.

Le cas échéant, les protections individuelles associées pourront être demandées. Elles devront avoir été validées par la Cellule HSE.

5.9 Risques liés au rayonnement laser

Les lasers devront posséder le marquage CE. La conception, la mise en œuvre et l'étiquetage des lasers devront être conformes à la norme **EN 60825**

Lorsque le risque l'impose, les faisceaux devront être coupés automatiquement lors de l'ouverture de l'enceinte dans laquelle ils sont confinés (ex : ouverture chambre sous vide, ouverture protecteurs mobiles...).

Une fois rempli par le Contractant, le tableau suivant sera inséré dans l'annexe A :

Type	Classe	Continu ou impulsif	Longueur d'onde	Puissance	Diamètre du faisceau avant focalisation	Si laser impulsif		
						Energie (J)	Durée d'impulsion (s)	Nombre d'impulsion

5.10 Risques liés aux sources de rayonnements ionisants (sources radioactives / générateurs électriques de rayonnements ionisants...)

Si l'équipement comporte des sources radioactives, ou s'il intègre un Générateur Electrique de Rayonnements Ionisants (GERI), une description devra absolument être fournie : type de source / caractéristiques / rayonnement / activité / kV / mA /

Attention : En la matière, certaines obligations de conception relèvent de la seule réglementation française incluant les décisions de l'Autorité de Sureté Nucléaire (ASN)

La conception de l'appareil sur le risque rayonnements ionisants doit répondre à une obligation de résultats dont les spécifications sont données ci-après.

Conception de l'équipement :

DECISION 2017-DC-591

L'équipement devra être conforme à la DECISION 2017-DC-591 de l'Autorité de Sureté Nucléaire « fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X »

Texte complet disponible (en Français) sur demande

Attention : cette décision s'applique également aux appareils électriques émettant, de façon non désirée, des rayonnements X (par exemple : implantateurs d'ions, appareil de soudure par faisceau d'électrons, etc.)

En application de cette décision :

- **Restrictions d'accès**

Lorsqu'un accès est possible (porte/trappe) :

- Porte ouverte = émission de rayons X impossible
- Ouverture de la porte = coupure de la production des rayons X

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- **Arrêts d'urgence**
Un bouton d'arrêt d'urgence sera présent à proximité du dispositif de commande et provoquera :
 - Un arrêt de la production des rayons X sur déclenchement
 - Un maintien de l'ordre d'arrêt jusqu'à son réarmement
- **Signalisations lumineuses du risque :**
 - Une signalisation lumineuse sera installée sur chaque accès
 - Une signalisation à la mise sous tension
 - Une signalisation à l'émission des rayonnements
 - Si plusieurs appareils sont installés : identification de celui qui fonctionne
 - En application de ce critère une tour lumineuse (light tower) spécifique sera installée à l'extérieur de l'équipement au niveau de chaque accès (portes);
 - la couleur orange indiquera la mise sous tension ;
 - la couleur rouge indiquera l'émission
- **Obturbateur (shutter)**
 - La signalisation de l'émission des rayonnements X sera asservie à la position de l'obturateur et fonctionnera lorsque l'obturateur est ouvert.
 - En complément une signalisation lumineuse sera présente au niveau de l'obturateur

Construction et règles d'essai

NORME FRANCAISE NFC 74-100

Tout équipement équipé d'un ou plusieurs générateurs de rayons X devra être conforme à la norme française **NFC 74-100** « APPAREILS DE RADIOLOGIE Appareils à Rayons X Construction et essais RÈGLES »

L'application de cette norme est obligatoire en France.

Les examens liés à la certification seront programmés par le Contractant dans ses locaux avant livraison. En cas de besoin merci de nous contacter pour obtenir l'adresse d'un organisme agréé en mesure de faire cette évaluation.

Le certificat de conformité à la norme NFC 74-100 sera fourni à la livraison de l'équipement.

Flux de radiation

Le Contractant attestera que l'émission mesurée en tout point à 10 cm de l'équipement est inférieure à 1µ Sv/heure (1 micro Sievert par heure)

5.11 Risques liés au bruit

En référence à la directive machine **2006/42** :

« La machine doit être conçue et construite de manière que les risques résultant de l'émission du bruit aérien soient réduits au niveau le plus bas, compte tenu du progrès technique et de la disponibilité de moyens permettant de réduire le bruit, notamment à la source.

Le niveau d'émission sonore peut être évalué par rapport à des données comparatives d'émissions relatives à des machines similaires. »

Les mesures des niveaux de bruit seront effectuées et mentionnées dans la notice d'instructions conformément à la directive 2006/42

Le niveau de bruit généré par l'équipement dans son environnement d'accueil devra être inférieur à 70 dB(A).

Si les niveaux de bruit sont susceptibles de dépasser les 70 dB(A), le Contractant proposera des solutions techniques de réduction chiffrées : matériel silencieux, garnissage anti-bruit, capotage des sources de bruit, ...

5.12 Risques liés aux températures

Surfaces chaudes : Les températures des surfaces chaudes directement accessibles devront répondre aux exigences de la norme **NF EN ISO 13732-1**

Surfaces froides : Les températures des surfaces froides directement accessibles devront répondre aux exigences de la norme **NF EN ISO 13732-3** de 2008

ATTENTION : Dans le cas de systèmes chauffants embarqués dans la machine

- Le Contractant devra prévoir les conséquences d'un dysfonctionnement de la régulation en installant une sécurité de surchauffe totalement indépendante (capteur/ régulateur.). Cette sécurité provoquera la coupure de la puissance et nécessitera un réarmement manuel pour le redémarrage (après élimination des défauts). La fiabilité du système de coupure sera définie au regard de la norme **EN 13849-1**
- Le Contractant devra être en mesure de définir les conséquences d'une interruption complète subite et simultanée des « facilities » de la machine: eau /électricité /extraction air chaud/ azote service... lorsque le système est à température nominale.

L'équipement devra supporter ce scénario sans que celui-ci ne génère un risque d'incendie interne à la machine, ni tout autre risque (explosion...)

Dans ce scénario si l'échauffement de l'enceinte extérieure de l'équipement dépasse l'échauffement en mode normal, le Contractant donnera les valeurs de température estimées et en tiendra compte dans les prescriptions d'installation (distances de sécurité par rapport aux parois et aux autres équipements).

5.13 Signalisation

Signalisation: les risques résiduels seront signalés sur la machine par des pictogrammes de danger réglementaires (triangles à fond jaune), assortis éventuellement d'un texte complémentaire. Dans ce cas, ce texte sera libellé en Français.

5.14 Modalités d'intervention sur le site du CEA-LETI

Le CEA-LETI établira, en collaboration avec le Contractant et ses sous-traitants éventuels, le plan de prévention global pour les prestations d'installation, de démarrage et éventuellement de développement (JDP) de l'équipement.

Le prêt de matériel, y compris le matériel de sécurité étant interdit au CEA-LETI, le Contractant et ses éventuels sous-traitants doivent fournir les matériels de sécurité nécessaires à la prévention des risques spécifiques générés par son intervention : EPI, EPC, ARI, Il en assurera le remplacement et la réparation et le cas échéant (sans indemnité de la part du CEA-LETI), il veillera à sensibiliser, former de manière réglementaire son personnel à leur utilisation. Ce matériel obéira à la réglementation en vigueur et disposera d'un certificat de conformité.

Le Contractant et ses éventuels sous-traitants doivent fournir tous les équipements de sécurité collectifs visant à prévenir les accidents du fait des travaux (balisage des zones de travaux, balisage des zones de circulation, balisage des zones de manutention et de survol, balisage et mise en place de barrières autour des fosses, différences de niveau, etc....). Il effectuera et veillera à leurs retraits dès lors que la prestation ne justifie plus la présence de balisage.

6 Politique achat responsable du CEA

6.1 Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE)

Avec un montant qui représente près de 2,7 milliards d'euros, les achats du CEA font partie intégrante des enjeux sociétaux et environnementaux.

Le CEA veille à la qualité et à la diversité des relations avec ses fournisseurs. Il mène une politique d'achat responsable fondée sur trois engagements prioritaires :

- Créer et maintenir des relations de confiance avec ses fournisseurs,
- Prendre en compte la dimension responsable de ses achats,
- Contribuer au développement des Petites et Moyennes Entreprises (PME) et de l'innovation.

Il est signataire depuis 2004 de la charte « relation fournisseur responsable » et adhérent au Pacte PME, dispositif national de soutien aux PME innovantes.

L'engagement de développement des achats responsables du CEA ne peut se faire sans prise en compte de cette dimension par ses fournisseurs.

Ainsi le CEA compte sur vos propositions dans le cadre de cette consultation pour optimiser l'impact environnemental de vos prestations et développer l'insertion des personnes éloignées de l'emploi et le secteur protégé.

6.2 Développement durable et développement du tissu économique local

Dans le cadre de la démarche « Développement Durable », le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances environnementales, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs, par exemple en utilisant des boucles de réparation locales.



Le prestataire présente dans son offre sa stratégie d'entreprise en matière de développement durable et ses propositions d'amélioration spécifiques aux prestations objet du présent CdC.

D'autre part, dans le cadre de la démarche « Plan Déplacement Entreprise », le CEA Grenoble prend des engagements sur la réduction de son empreinte environnementale.

Le prestataire doit accompagner le CEA Grenoble et s'engage, dans la mesure du possible, à utiliser des véhicules "propres" pour les besoins spécifiés dans le présent CdC.

De plus, la zone LETI MINATEC est une zone piétonne à accès réglementé pour les véhicules.

Les véhicules identifiés au nom de la société sont soumis à autorisation du CEA Grenoble pour accéder à la zone piétonne. Tous les autres véhicules sont garés sur le parking dédié.

La valorisation ou l'élimination des déchets créés lors de l'exécution des prestations est de la responsabilité du titulaire pendant la durée du marché.

Le titulaire veille à ce que soient effectuées les opérations, de collecte, transport, entreposage, tris éventuels et de l'évacuation des déchets créés par les prestations objet du marché vers les sites susceptibles de les recevoir, conformément à la réglementation en vigueur.

6.3 Performance énergétique

Dans le cadre de sa démarche « management de l'énergie » ISO50001, le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances énergétiques, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs.



Le prestataire présente dans son offre ses propositions d'amélioration spécifiques aux prestations objet du présent CdC.

Le CEA Leti demande au prestataire de proposer tout équipement et solutions permettant d'optimiser et de réduire au maximum les consommations d'énergie de l'ensemble du projet et de proposer dans son offre les certificats d'économies d'énergie liés au projet.

7 CONDITIONS DE LIVRAISON DES EQUIPEMENTS

De manière générale, les équipements et l'ensemble de leurs périphériques devront être livrés propres et conditionnés de manière sérieuse et appropriée.

Les plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être adaptés aux poids et volumes des éléments afin d'assurer un transport sécurisé et éviter par la suite tout litige lié à un mauvais conditionnement.

Pour le cas particulier des équipements destinés à entrer dans les salles blanches, les exigences de propreté suivantes devront être appliquées :

- Nettoyage très soigné de tous les sous-ensembles avant expédition afin de supprimer toute trace de copeaux, d'hydrocarbures, graisses ou autre contaminant potentiel.
- Emballage de toutes les parties destinées à entrer en salle blanche sous double film afin de pouvoir procéder à un déballage progressif en emmenant un minimum de contamination particulière à l'intérieur de la salle blanche. Les périphériques destinés à être installés en sous-sol pourront être emballés sous simple peau.
- De même, tous les emballages contenant la câblerie, les pièces détachées, les accessoires divers nécessaires à l'assemblage de l'équipement devront être compatibles avec les salles blanches ; les matières qui s'apparentent à du bois, du carton, du papier traditionnel sont prohibées ; l'équipementier fournira des contenants non contaminants à base de matières plastiques (caisses en plastique rigide ou ondulé par exemple).

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Les filtres des chambres d'environnement et des **FFUs ne seront pas livrés montés sur l'équipement à la livraison** pour leur éviter tout risque de contamination particulière ou de dégradation lors des manutentions ou de la réalisation de l'installation. Leur montage reste à la charge du Contractant.

8 CONDITIONS D'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS

Le Contractant devra joindre à sa proposition les documents de pré-installation définis en **Annexe E**, puis un dossier d'installation au moment de l'installation.

Celui-ci devra comporter toutes les conditions d'installation, en particulier les éléments demandés au paragraphe 2 : « Notice d'instructions/ installation » de notre ANNEXE E : Spécification relative aux documents et notices à fournir avec les équipements.

9 FORMATION & APPRENTISSAGE

Le Contractant s'engage à fournir sans coût additionnel les formations couvrant les items suivants : utilisation de l'équipement (opération et développement de procédé) et formation à la sécurité. Les formations à la maintenance (hardware et software) devront être proposées et chiffrées en option. Ces formations seront dispensées par un formateur attitré du Contractant et seront conclues par la remise d'une attestation de formation au personnel formé et au Responsable Maintenance.

- Formation utilisation de l'équipement

Après la mise en route de l'équipement, une formation utilisateurs sera effectuée sur site pour 4 utilisateurs sera effectuée sur site. Cette formation portera sur l'utilisation de l'équipement en mode production et en mode ingénierie.

- Formation à la sécurité

Le Contractant assure une formation complète à la sécurité du personnel qui sera affecté à l'exploitation de l'équipement.

Cette formation doit comporter en particulier :

- ✓ Une formation sur les conditions d'utilisation et les contre-indications d'emploi,
- ✓ Une information sur les dispositifs de prévention mis en œuvre et les risques résiduels,
- ✓ Une formation aux procédures et précautions particulières à respecter lors des interventions de réglage et de maintenance,
- ✓ Une formation sur les opérations de vérifications périodiques de bon fonctionnement des sécurités.

- Formation maintenance 1^{er} niveau à chiffrer en option

Une formation de maintenance 1^{er} niveau sera assurée pour 4 personnes au CEA-LETI ou chez le Contractant, pour le personnel de maintenance et/ou de procédé.

Le Contractant donnera la liste et le descriptif des opérations de maintenance de premier niveau à réaliser sur l'équipement.

- Formation maintenance avancée à chiffrer en option

Le Contractant assurera une formation « maintenance avancée », pendant la période de garantie, celle-ci sera réalisée au « training center » du Contractant. (Formation pour 2 personnes)

10 DOCUMENTATION

Voir ANNEXE E : Spécification relative aux documents et notices à fournir avec les équipements.

Chaque manuel devra être disponible en deux jeux papier en plus d'une version CD-ROM éventuelle.

L'un des deux jeux sera en papier compatible salle blanche.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Du point de vue réglementaire le fait de livrer une notice sous la seule la forme d'un CD-ROM (pas de version papier) constitue une non-conformité.

11 GARANTIE

11.1 Conditions de garantie

La garantie débutera à la date de réception du matériel pour une durée d'un an.

La garantie inclura les opérations de maintenance corrective et couvrira tous les frais afférents : main d'œuvre, pièces détachées, déplacements, expéditions etc

11.2 Support durant la garantie

Pendant la période de garantie, le Contractant s'engage à assurer une assistance sur site dans un délai maximum de 8 heures ouvrées après réception d'un e-mail ou d'un appel du CEA-LETI.

Le support doit être disponible pour une intervention sur site de 8h00 à 18h00 en semaine.

11.3 Indicateurs de performance des équipements

- A) La définition du calcul du temps d'indisponibilité utilisée par le CEA-LETI est décrite dans l'annexe C

$\text{Disponibilité (\%)} = 100 - \text{Indisponibilité (\%)}$

- B) Pendant la période de garantie

Disponibilité > 90%

MTBF¹ > 1000h

MTTR² < 4h.

- C) Pénalités pendant la période de garantie

La disponibilité (voir annexe C "définition de la disponibilité") sera évaluée par trimestre.

Dans le cas où l'un au moins des 2 paramètres (Disponibilité ou MTBF) relevés durant la période de garantie, ne tiendrait pas les spécifications : la période de garantie sera automatiquement prolongée d'une durée de 3 MOIS.

Durant cette extension, le Contractant réalisera toutes les actions correctives nécessaires pour atteindre les spécifications.

Si, à l'issue de cette période d'extension de garantie, les spécifications n'étaient toujours pas atteintes, la garantie sera à nouveau étendue par périodes de 3 MOIS jusqu'à obtention des spécifications.

12 MAINTENANCE

12.1 Pièces détachées

12.1.1 Liste des pièces détachées

Dans son offre, le Contractant doit inclure :

- Une liste complète des pièces détachées
- Une liste complète des consommables nécessaires au fonctionnement de l'équipement, avec les fonctions, la référence et le prix de chaque composant.

Ces listes peuvent servir de base à l'établissement d'un contrat de fourniture de pièces détachées et de consommables.

Le Contractant doit préciser le délai de livraison standard ainsi que le délai pour une situation d'urgence.

¹ Mean Time Between Failure

² Mean Time To Repair

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

12.1.2 Process-kit

L'équipement devra être livré avec un process-kit supplémentaire par chambre pour permettre la continuité de service après une maintenance.

12.1.3 Surface de stockage

Le Contractant doit préciser en Annexe A la surface au sol nécessaire au stockage des matériels spécifiques de maintenance fournis avec l'équipement, notamment les pièces détachées, outillages, moyens de manutention etc. :

- 1- Espace au sol requis lors de la phase d'installation
- 2- Espace au sol requis lors de l'utilisation normale de l'équipement

12.2 Contrat de maintenance

A la fin de la période de garantie, le CEA-LETI aura la possibilité de souscrire un contrat de maintenance.

Le Contractant s'engage à être en mesure d'assurer la maintenance préventive et corrective de chaque pièce de l'équipement à l'issue de la période de garantie et ce, pendant une durée minimum de 10 ans.

Dans son offre de prix, le Contractant chiffrera, en option, des prestations de maintenance en tenant compte des niveaux d'exigences suivants :

- Full service (engagements sur des temps de disponibilité de l'équipement incluant les prestations de maintenance préventive, maintenance corrective illimitée et fourniture pièces détachées). Par défaut, les performances attendues dans le contrat Full Service sont celles du présent cahier des charges.
- Maintenance préventive + maintenances correctives à la demande (taux horaires) avec respects de délais d'intervention et de réparation.

Suite à l'ajustement des besoins du CEA-LETI en termes de maintenance, le contrat de maintenance pourra être mis en place à l'issue de la période de garantie suite à négociations.

12.3 Coût d'exploitation

Le Contractant doit indiquer le coût d'exploitation du système, y compris:

- Consommation des installations (gaz, débits d'eau et puissance frigorifique requise, électricité, charge thermique)
- En condition d'inactivité (comprend les coûts des consommables)
- En condition d'activité (coût supplémentaire lorsque l'outil est en mode de production)
- Programme de maintenance planifiée et coûts des pièces associées.

13 CONTROLES & ESSAIS

Les tests et contrôles de la conformité de l'équipement objet de ce cahier des charges sont répartis en six familles :

- ✓ En usine
- ✓ Livraison
- ✓ Installation et mise en service
- ✓ Qualification
- ✓ Réception
- ✓ Fin de garantie

13.1 Contrôle sur le lieu de fabrication (Recette usine)

NON APPLICABLE

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

13.2 Contrôles à la livraison & au déballage

Le Contractant soumettra à l'acceptation du CEA-LETI la procédure de colisage. La procédure de colisage devra à minima préciser la répartition des colis, les encombrements et l'instrumentation associée (exemple : témoin accéléromètre).

Le Contractant s'assurera du bon déroulement de cette procédure. Si la livraison a lieu en présence du Contractant (ou de son représentant), le Contractant vérifiera l'intégrité des différents colis, analysera l'instrumentation associée et rédigera un procès-verbal de « livraison » (à partir de sa propre documentation). A défaut, le bon de livraison contresigné par le CEA-LETI tiendra lieu d'accusé de réception.

La destination des colis devra être indiquée sur les caisses : basement ou salle blanche.

Le Contractant devra s'assurer du bon déroulement du déballage.

14 – Installation

Les chapitres suivants décrivent les principales étapes de la préparation de l'installation.

14.1 Préparation

Le Contractant doit être disponible à tout moment pour aider le CEA LETI dans la préparation de l'installation du système.

Etape 1:

Au plus tard 1 semaine après la notification de commande, le Contractant doit fournir :

- Annexe H v0 – Implantation de l'équipement en salle blanche et en sous-sol avec ses sous-équipements s'ils ne sont pas prévus lors de l'appel d'offres
- Empreinte du système (FootPrint) - Dimension de tous les systèmes ou sous-systèmes
- Manuel de pré-installation

2 mois après la notification de la commande :

- Le Contractant doit assister les équipes du CEA LETI afin de valider l'Annexe H v1 définitive et l'empreinte/la disposition.

Etape 2:

2 mois après la notification de la commande :

- Le Contractant doit valider l'Annexe I auprès du responsable de la sécurité du CEA LETI pour être conforme à la politique de gestion des risques du CEA (Annexe I, analyse de suppression des incendies, validation commune des détections de sécurité supplémentaires)
- Le Contractant doit consolider le besoin de sous-ensemble qui pourrait être fourni par le CEA LETI.

Etape 3:

6 mois avant la livraison de l'équipement, le Contractant doit assister le CEA LETI pour :

- La conception du châssis (une validation formelle des dimensions et des valeurs limites par le Contractant est requise)
- La conception des PID (fluides et électricité) (idem)
- La planification de la mise en service

14.2 Installation

Règles de base :

Pendant l'installation et dans les meilleurs délais, le Contractant évacuera tous les déchets d'installation et pièces devenus inutiles.

Tout au long de l'installation, le Contractant devra respecter la politique de sécurité des équipes du CEA LETI et ne devra ouvrir, ni mettre en marche, aucun fluide ni aucune source d'énergie.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Le chapitre suivant décrit les principales étapes d'installation et de mise en service.

14.2.0 Livraison du système et installation à l'emplacement final

Après la livraison, le système sera déballé et déplacé vers son emplacement définitif en salle blanche par le CEA-LETI ou son sous-traitant. Le Contractant devra être présent durant cette phase, en salle blanche et au quai de déchargement.

14.2.1 Tiers 0 - Assemblage mécanique du système, démarrage du système

Règles de base :

Le Contractant doit utiliser ses propres outils pour effectuer l'assemblage de l'équipement, y compris les outils de manutention et de levage qui peuvent être nécessaires.

Durant cette phase, le Contractant réalisera le montage et la mise à niveau des équipements. Les interconnexions seront gérées conformément aux spécifications contractuelles précisées à l'Annexe H.

Aucune énergie ne sera présente pendant cette phase.

À la fin du Tiers 0 :

- La machine et le sous-système seront sous tension.
- Le Contractant doit être présent pour confirmer que l'alimentation électrique est conforme aux spécifications.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

14.2.2 Tiers 1 - Branchement final et démarrage du système après la mise sous tension

Règles de base :

Le Contractant doit :

- Assister à toutes les opérations d'installation et de raccordement des équipements aux facilities (fluides, extractions, etc.) et s'assurer de leur conformité aux spécifications du Contractant. Le Contractant est responsable du raccordement final des facilities à ses équipements.
- Suivre la politique de sécurité du CEA LETI et ne doit pas ouvrir ou démarrer un fluide ou une source d'énergie sans approbation spécifique.
- S'assurer que les connexions sont conformes aux spécifications du Contractant.
- Pour tous les raccordements fluides (y compris effluents) ou gaz inter équipements ou modules fournis par le Contractant, ce dernier réalisera le marquage et le sens de ces réseaux conformément à la norme européenne NF X 08-100 incluant des pictogrammes SGH informant du danger par des autocollants adhésifs polyester laminés imprimés résistants aux solvants. Les vannes seront équipées d'étiquettes de couleur gravées en PVC 8/10e fixées par des colliers adaptés indiquant leur fonction.
- À la fin de l'installation, retirer tous les déchets et pièces de l'installation qui ne sont plus nécessaires.

Au début de cette phase, le système pourra être mis sous tension.

Les raccordements au gaz, aux fluides, à l'extraction d'air et à la vidange seront effectués pendant cette phase.

Le raccordement final au gaz du système sera supervisé par le Contractant.

Le Contractant devra ensuite :

- Effectuer les réglages et calibration des matériels requis (robotique, etc.) conformément à ses spécifications système.
- Effectuer les contrôles des installations, y compris la vérification des différents contrôles de sécurité.
- Fournir un rapport de mise en service résumant l'avancement de l'étape précédente et les résultats des différents contrôles. Ce rapport confirmera que le raccordement effectué par le Contractant et les tests de sécurité standard ont été effectués. Les principaux éléments de sécurité concernés sont : les arrêts d'urgence, la détection d'extraction, la détection de fuite ou de gaz, les contacts de porte... (Fonctionnement et raccordements).

Remarque :

Les raccordements fluides aux équipements (gaz de procédé ou chimiques) seront réalisés par le CEA-LETI après réception du « rapport de mise en service » décrit ci-dessus de la part du Contractant et après que l'inspection de conformité de sécurité (décrite ci-dessous) ait été réalisée avec succès.

A la fin du Tiers 1:

Le CEA-LETI réalisera une inspection de conformité de sécurité (exigences CE).

Le Contractant devra être présent lors de cette inspection et mettra à disposition tous les documents nécessaires à l'évaluation de l'équipement.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

En fonction des anomalies constatées, le CEA-LETI peut décider de suspendre les opérations de mise en service dans l'attente de leur résolution. Les non-conformités constatées correspondent à des non-respects des points réglementaires. Toute non-conformité doit être résolue avant la signature du procès-verbal de réception.

Toutes les Anomalies et dysfonctionnements seront corrigés rapidement par le Contractant sans frais supplémentaires.

14.2.3 Tiers 2 - Qualification de l'équipement par le Contractant et test de contamination/handling

Cette procédure de qualification sera réalisée en présence des représentants autorisés du CEA-LETI.

Le résumé de ces essais sera contresigné par le CEA-LETI (rapport de synthèse de qualification).

Au cours de cette étape,

- Le Contractant réalisera les tests de handling conformément aux spécifications.
- Le CEA-LETI testera l'efficacité d'extraction et le débit d'air (FFU).
- Le CEA-LETI réalisera les tests de contamination du système et du mini-environnement.
- Le Contractant effectuera sa propre qualification du système conformément aux spécifications. Un rapport de synthèse pourra être fourni et contresigné par le CEA-LETI à l'issue des tests.
- Si le système n'est pas conforme aux spécifications, le Contractant prendra les mesures nécessaires pour le rendre conforme aux spécifications du CEA LETI.

A la fin du Tiers 2:

L'équipement est conforme aux spécifications du Contractant et est disponible pour la qualification des procédés du CEA LETI.

Le Contractant retirera de la zone d'installation tous les déchets et pièces qui ne sont plus nécessaires.

14.2.4 Tiers 3 - Qualification des Procédés CEA LETI

Durant cette phase, le CEA-LETI s'assure que les spécifications attendues pour chaque procédé sont respectées. Le non-respect de ces spécifications, même après intervention du Contractant, peut entraîner le refus de réception de l'équipement par le CEA-LETI ou l'émission de réserves dans le procès-verbal de réception de l'équipement du CEA LETI.

Remarque : le Contractant doit être présent lors du test de l'équipement.

14.3 Réception

Cette réception vaut reconnaissance de la conformité du matériel et transfert de propriété. La période de garantie du matériel débute à compter de la confirmation de la réception.

La réception sera prononcée après :

- ✓ **Livraison complète de l'équipement**
- ✓ **Fin des opérations d'installation et de mise en service**
- ✓ **Contrôles et essais de qualification réussis**
- ✓ **Agrément CE de conformité délivrée par l'organisme accrédité par le CEA**
- ✓ **Autorisation du responsable de l'installation sur le site d'implantation**
- ✓ **Remise de la documentation (voir annexe E : Spécifications relatives aux documents et manuels à fournir avec l'équipement)**

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Un procès-verbal de réception sans réserve (*) sera signé entre le CEA-LETI et le Contractant.

(*) Une dérogation pourra éventuellement être accordée pour une réserve faisant l'objet d'un plan d'action détaillé visant à rétablir la conformité aux spécifications objet du présent acte. Dans ce cas, la réception sera prononcée « avec réserves ».

Remarque : Seul le rapport au format CEA-LETI, fera foi pour faire valoir les paiements associés à cette étape et lancer la période de garantie.

14.4 Fin de garantie

La fin de la garantie est prononcée à l'issue de la période de garantie, sous réserve des conditions suivantes :

- ✓ **Levée totale de toutes les réserves constatées lors de la réception ;**
- ✓ **Aucune anomalie constatée ;**
- ✓ **Conformité du matériel aux spécifications pendant cette période.**

En cas d'anomalie, le Contractant effectuera les travaux nécessaires à la mise en conformité de l'équipement. Si le fonctionnement de l'équipement n'est pas satisfaisant, la période de garantie est automatiquement prolongée d'une durée définie au contrat.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

15 ANNEXES

ANNEXE A : Synthèse des commentaires Equipementier

Utiliser le fichier Word en lien ci-dessous et le faire remplir par l'équipementier :

[ANNEXE A](#)

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE B : Fluides Généraux au bâtiment 41-01&02

Annexe B : FLUIDES GENERAUX DU BATIMENT 41-01 & 41-02

Distribution fluides généraux	Caractéristiques 41	Remarques particulières
Eau de refroidissement (Vitesse de dimensionnement recommandée : 1,5 m/s)	Matériau : PVC / INOX calorifugé	Circuits d'eau recyclée en boucles fermées → consommation en eau perdue interdite
	Pression aller : 6 bars	
	Pression retour : < 1 bar	
	Température aller : 19 °C	
	Conductivité : 200 microS/cm	
	pH : 7	
	Filtration point d'utilisation : 20 microns	
	Produits de traitement : régulation pH, inhibiteur de corrosion, biocide	
Eau Ultra Pure (Vitesse de dimensionnement recommandée : 1,5 m/s)	Matériau : PVDF HP(aller) PVC(retour)	Recyclage EDI en sortie des machines traité au cas par cas selon analyse de risque (pollution chimique ou particulaire)
	Pression : 5 bars	
	Température : 20°C ± 2°C	
	Résistivité : 18,2 Mohm	
	TOC < 2 ppb	
	0 part/litre > 0,5 µ	
Eau adoucie (Vitesse de dimensionnement recommandée : 1,5 m/s)	Matériau : PVC	
	Pression : 4 - 5 bars	
	Température : 12 à 16°C	
	pH : 7	
	Conductivité : 450 microS/cm	
	Dureté : < 0,5°dH	
Eau de ville (Vitesse de dimensionnement recommandée : 1,5 m/s)	Matériau : PVC ou acier galvanisé	
	Pression : 6 bars	
	Température : 12 à 16°C	
	Conductivité : 450 microS/cm	
	pH : 7	
	Calcium : 70 mg/l	
	Filtration point d'utilisation : 20 microns	
Vide procédé	Matériau : PVC ou inox	
	Pression relative : ~ -880 mbar	
Azote gaz "service" (Vitesse de dimensionnement recommandée : 20 m/s)	Matériau : inox 316L Ra 0,8	L'azote service remplace l'air comprimé pour tous les usages pneumatiques; il sert également au ballastage des pompes à vide.
	Pression relative : 8 bars	
	O2 < 1 PPM	
	CO + CO2 + CnHm < 2 PPM	
	H2O < 1 PPM	
	H2 < 1 PPM	

Distribution fluides généraux	Caractéristiques 41	Remarques particulières
Azote gaz "process"	Matériau : inox 316L Ra 0,4	

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

(Vitesse de dimensionnement recommandée : 20 m/s)	Pression relative : 8 bars	L'azote "process" est utilisé pour tout ce qui concerne les procédés : purges, balayages de sas,...
	O ₂ < 10 ppb	
	CO + CO ₂ + C _n H _m < 100 ppb	
	H ₂ O < 10 ppb	
	H ₂ < 10 ppb	
Gaz de ville (Vitesse de dimensionnement recommandée : 5 m/s)	Matériau : cuivre ou inox	Composition moyenne car variable.
	Pression relative : 0,3 bar	
	CH ₄ ~ 90%	
	C ₂ H ₆ ~ 5%	
	C ₃ H ₈ ~ 1%	
	CO ₂ ~ 1%	
Air comprimé (Vitesse de dimensionnement recommandée : 20 m/s)	Matériau : acier galvanisé	L'air comprimé est très peu utilisé en process au bâtiment 41, il est très majoritairement remplacé par l'azote "service"
	Pression : 7 bars	
Argon réseau (Vitesse de dimensionnement recommandée : 20 m/s)	Matériau : inox 316L Ra 0,4	Source liquide extérieure (valeurs mesurées : < 50 ppb H ₂ O)
	Pression relative : 7 bars	
	O ₂ < 3 ppm	
	N ₂ < 5 ppm	
	H ₂ O < 2 ppm	
	H ₂ < 1 ppm	
	CO ₂ < 1 ppm	
Oxygène réseau (Vitesse de dimensionnement recommandée : 20 m/s)	Matériau : inox 316L Ra 0,4	Source liquide extérieure (valeurs mesurées : < 1 ppb H ₂ O)
	Pression relative : 7 bars	
	H ₂ O < 200 ppb	
	N ₂ < 100 ppb	
	CO ₂ < 100 ppb	
	CH ₄ < 200 ppb	
Hélium réseau	Matériau : inox 316L Ra 0,2	Sources cadre qualité 6.0 (valeurs mesurées : < 1 ppb H ₂ O)
	Pression relative : 7 bars	
	H ₂ O < 500 ppb	
	N ₂ < 500 ppb	
	CO+CO ₂ +C _n H _n < 100 ppb	
	H ₂ < 100 ppb	
	Matériau : inox 316L Ra 0,2	
Hydrogène réseau	Pression relative : 4 bars	Sources cadre qualité 6.0
	H ₂ O < 500 ppb	
	CO+CO ₂ +C _n H _n < 1 ppm	
	N ₂ < 200 ppb	

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

Collectes d'effluents	Caractéristiques bâtiment 41	Remarques particulières
Réseau effluent acido-basique	Matériau : PEHD	Retraité en local dans une centrale de neutralisation - limitation impérative de la température de rejet en sortie machine --> inférieure à 60°C
Réseau effluent fluoré	Matériau : PP	Collecté en cuve pour retraitement in situ - Concentration > 1% - limitation impérative de la température de rejet en sortie machine --> inférieure à 60°C - limitation de la dilution pour réduire les volumes à retraiter --> pas de système venturi à eau mais plutôt vidange gravitaire.
Réseau effluents solvants	Matériau : acier inox	Collecté en cuve pour retraitement hors site - limiter la dilution pour réduire les volumes à retraiter --> pas de système venturi à eau mais plutôt vidange gravitaire ou venturi à air.
Réseau eaux usées	Matériau : PVC	
Ventilation / Extractions	Caractéristiques bâtiment 41	Remarques particulières
Réseau extraction Thermie	Matériau : PVC M1 localement gaine inox RS à bord tombés type Jacob si process le nécessite. Dépression disponible : de -200 à -300Pa entrée équipement suivant la localisation	Dimensionnement réseaux aérauliques dans équipement pour vitesse d'air $\leq 8\text{m/s}$ gaine flexible M1 en utilisation limitée tolérée (<1ml). Alu interdit
Réseau extraction Chimie	Matériau : PVC M1 localement gaine inox RS à bord tombés type Jacob si process le nécessite. Dépression disponible : de -200 à -300Pa entrée équipement suivant la localisation	Réseaux communs solvants / acides. Dimensionnement réseaux aérauliques dans équipement pour vitesse d'air $\leq 8\text{m/s}$ gaine flexible M1 en utilisation limitée tolérée (<1ml). Alu interdit
Réseau extractions pompes à vide	Matériau : gaine inox roulé soudé Dépression: de -800 à -1000Pa suivant localisation	Réseaux démontables par colliers rapides type Pneurop pour nettoyage
Flux laminaire pour soufflage dans équipement	Fan Filter Unit à prévoir par équipementier	Installation devant respecter la norme EN ISO 14644 avec filtres aisément démontables.
Air traité Bâtiment 41	Température: $21^{\circ}\text{C} \pm 1$ pour l'ensemble du bâtiment 41 Hygrométrie : $45\% \pm 5$ pour l'ensemble du bâtiment 41	Limites de fonctionnement : Conditions extérieures climatiques hiver : -12 °C, HR = 90 % Eté : +35 °C, HR = 40 % Solutions techniques particulières locales pour équipements nécessitant des spécifications plus contraignantes

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE C : Définition de la disponibilité

1. Temps planifié

La durée totale planifiée correspond au total des heures d'utilisation pour une période de référence : 5 équipes - 7 jours (168h/semaines).

2. Définition de la Disponibilité

La formule de base pour le calcul de la disponibilité est :

$$\text{Disponibilité (\%)} = 100 - \text{Indisponibilité de l'équipement (\%)}$$

3. Définition de l'indisponibilité

L'indisponibilité de l'équipement est le temps pendant lequel la machine ne peut pas être utilisée pour la production selon les spécifications du procédé.

L'indisponibilité de l'équipement se partage entre :

- L'indisponibilité prévue
- L'indisponibilité imprévue

A) INDISPONIBILITE PREVUE

L'indisponibilité prévue est le temps d'arrêt de l'équipement planifié par la maintenance et la production pour des opérations de maintenance préventive, de nettoyage, de modification, d'amélioration, de déménagement, etc.

B) INDISPONIBILITE IMPREVUE

L'indisponibilité imprévue est une période non planifiée pendant laquelle la machine ne peut être utilisée pour la production. L'indisponibilité doit résulter d'un défaut propre à l'équipement et non pas liée aux éléments extérieurs (fluides, bâtiment, etc.).

Ce temps ne prend pas en compte les imperfections de l'utilisateur :

- défaut après une mauvaise utilisation de l'équipement (non-respect des procédures de fonctionnement),
- défauts liés aux installations de l'utilisateur ou aux problèmes structuraux ou sociaux.

4. Mesure de la disponibilité

Compte tenu de la définition de la disponibilité donnée ci-dessus, la mesure de la disponibilité se réduit à la mesure de l'indisponibilité.

5. Mesure de l'indisponibilité

A) Démarrage

L'indisponibilité débute à partir de l'arrêt de la production du fait de l'arrêt volontaire ou non de la machine et de l'accord entre les équipes de production et de maintenance sur le fait que la production ne peut plus être réalisée dans les spécifications.

Cet instant est enregistré sur un document ou dans un fichier et est notifié immédiatement au fournisseur (en cas de panne) par téléphone et confirmation par MAIL sous 24h.

B) Durée

L'indisponibilité recouvre :

- La période initiale pendant laquelle l'opérateur recherche la cause d'erreur, plus le temps d'attente d'une personne de maintenance après appel aux services du fournisseur (dans le cas d'une panne).
- La durée de l'opération de maintenance (réparation / amélioration / modification)
- Le délai de réparation lié à l'attente des pièces détachées.
- Le temps, après réparation, pour déverminer, et vérifier l'équipement.
- Le temps de qualification maintenance et procédé.

Ces différents temps doivent être notés et enregistrés avec précision.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

C) Fin

La fin de l'indisponibilité de l'équipement a lieu après que le procédé soit à nouveau qualifié. A ce moment la machine est à nouveau dans les spécifications et peut être utilisée pour la production en accord avec les équipes de maintenance et de procédé.

Les différents états et durées d'indisponibilités sont consultables et peuvent être fournis à l'équipementier à sa demande.

Définition du MTBF

Mean Time Between Failure : temps moyen entre pannes

Le MTBF est la valeur moyenne de disponibilité en heures entre deux interruptions, (l'interruption peut être de l'indisponibilité prévue ou imprévue). Cette valeur moyenne est calculée sur 13 semaines, il s'agit du nombre d'heure de disponibilité divisée par le nombre d'arrêts.

$MTBF = \text{Disponibilité (en heures)} / \text{nombre d'arrêts}$.

Définition du MTTR

Mean Time To Recover : temps moyen de remise en conformité de la machine, cet état tient compte de l'indisponibilité prévue et imprévue, il est moyenné sur 13 semaines.

$MTTR = \text{nombre d'heures d'indisponibilité} / \text{nombre d'arrêts}$

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE D : Spécification pour la livraison d'un équipement soumis à la directive « machine » Européenne 2006/42/CE

Objet : Ce document a pour but de rappeler les conditions d'application de cette directive ainsi que certains points techniques importants

1/ Rappel de la réglementation applicable

La directive « machine » est un texte Européen transposé en droit Français.

2/ Définition d'une machine

Une machine est « un ensemble équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine ou animale appliquée directement, composé de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile et qui sont réunis de façon solidaire en vue d'une application définie... »

En conséquence:

Tout équipement répondant à la définition sera conçu et construit en application de la directive 2006/42 dite directive « machine »

Une machine est considérée comme « mise pour la première fois sur le marché », « neuf » ou à « l'état neuf » si elle n'a pas été effectivement utilisée dans un Etat membre de la communauté Economique Européenne (CEE).

En conséquence:

Une machine d'occasion provenant d'un pays hors CE sera considérée comme neuve à son entrée dans la CE. La réglementation appliquée sera celle en vigueur à sa date d'entrée.

3/ Référence aux normes

La présomption de conformité aux exigences réglementaires est fournie par le respect des dispositions décrites dans les normes harmonisées citées ci-après et diffusées par l'AFNOR Tour de l'Europe 92049 Paris Cedex 7:

- normes spécifiques à la machine
- normes générales de sécurité,
- normes relatives à l'équipement électrique des machines NF EN 60-204

Attention : L'application de la norme 61010-1 ne donne pas une présomption de conformité à la directive machine

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

4/ Documents à fournir avec l'équipement soumis à la directive 2006/42

➤ **Une déclaration de conformité « CE »**

2006/42 annexe II :

« DÉCLARATION CE DE CONFORMITÉ DES MACHINES

La déclaration et ses traductions doivent être rédigées dans les mêmes conditions que la notice d'instructions [Voir annexe I, sections 1.7.4.1, points a) et b)] et doivent être dactylographiées ou manuscrites en lettres capitales. Cette déclaration concerne exclusivement les machines dans l'état dans lequel elles ont été mises sur le marché et exclut les composants ajoutés et/ou les opérations effectuées par la suite par l'utilisateur final.

La déclaration CE de conformité doit comprendre les éléments suivants:

- 1) la raison sociale et l'adresse complète du fabricant et, le cas échéant, de son mandataire;
- 2) le nom et l'adresse de la personne autorisée à constituer le dossier technique, celle-ci devant être établie dans la Communauté;
- 3) la description et l'identification de la machine, y compris sa dénomination générique, sa fonction, son modèle, son type, son numéro de série et son nom commercial;
- 4) une déclaration précisant expressément que la machine satisfait à l'ensemble des dispositions pertinentes de la présente directive et, le cas échéant, une déclaration similaire précisant que la machine est conforme à d'autres directives et/ou dispositions pertinentes. Les références doivent être celles des textes publiés au Journal officiel de l'Union européenne;
- 5) le cas échéant, le nom, l'adresse et le numéro d'identification de l'organisme notifié qui a procédé à l'examen CE de type visé à l'annexe IX et le numéro de l'attestation d'examen CE de type;
- 6) le cas échéant, le nom, l'adresse et le numéro d'identification de l'organisme notifié qui a approuvé le système d'assurance qualité complète visé à l'annexe X;
- 7) le cas échéant, une référence aux normes harmonisées visées à l'article 7, paragraphe 2, qui ont été utilisées;
- 8) le cas échéant, une référence aux autres normes et spécifications techniques qui ont été utilisées;
- 9) le lieu et la date de la déclaration;
- 10) l'identification et la signature de la personne ayant reçu pouvoir pour rédiger cette déclaration au nom du fabricant ou de son mandataire. »

➤ **Une notice d'instructions**

La notice d'instructions sera rédigée en conformité avec le paragraphe 1.7.4 de la directive 2006/42 ; voir notre annexe E

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

5/ Marquage de l'équipement (2006/42 – 1.7.3)

« I. - Chaque machine porte, de manière visible, lisible et indélébile, les indications minimales suivantes :

- a) La raison sociale et l'adresse complète du fabricant ;
 - b) La désignation de la machine ;
 - c) Le marquage CE ;
 - d) La désignation de la série ou du type ;
 - e) Le numéro de série s'il existe ;
 - f) L'année de construction, à savoir l'année au cours de laquelle le processus de fabrication a été achevé. Il est interdit d'antidater ou de postdater la machine lors de l'apposition du marquage CE.
- En outre, la machine conçue et construite pour être utilisée en atmosphère explosible porte cette indication.

II. - La machine porte également toutes les indications concernant son type qui sont indispensables à sa sécurité d'emploi. Ces informations sont soumises aux règles prévues au paragraphe 1.7.1.

III. - Lorsqu'un élément de la machine est prévu pour être manutentionné, au cours de son utilisation, avec des moyens de levage, sur cet élément est inscrite sa masse, d'une manière lisible, indélébile et non ambiguë. »

ANNEXE E : Spécification relative aux documents et notices à fournir avec les équipements

1. Objet

Cette annexe a pour but de définir la documentation à livrer par l'équipementier avec l'équipement (contenu, langue, planning de livraison).

La documentation à livrer par l'équipementier doit répondre à la réglementation en vigueur.

Les spécifications du CEA/LETI intègrent les obligations réglementaires.

Ces obligations diffèrent selon que l'équipement est soumis ou non à la directive « machine » 2006/42/CE.

2. Fourniture d'un équipement, soumis à la directive machine 2006/42/CE (ex 98/37/CE)

2.1. Obligations réglementaires

2.1.1. Notice d'instructions

La réglementation fixe de façon très précise tous les éléments relatifs à la **notice d'instructions** qui doit être jointe obligatoirement à l'équipement (contenu, langue...).

Ces informations sont comprises dans l'annexe I de la directive 2006/42 transposée en droit Français (annexe I du livre II du Code du Travail)

Contenu

La notice d'instructions sera rédigée conformément aux paragraphes 1.7.4. de cette annexe et le cas échéant au paragraphe 3.6.3 (machines mobiles) et 4.4 (systèmes de levage).

2006/42 - 1.7.4 .2 : Contenu de la notice d'instructions :

« Chaque notice contient, le cas échéant, au moins les informations suivantes :

- a) La raison sociale et l'adresse complète du fabricant ;
- b) La désignation de la machine, telle qu'indiquée sur la machine elle-même, à l'exception du numéro de série conformément au paragraphe 1.7.3 ;
- c) La déclaration CE de conformité ou un document présentant le contenu de la déclaration CE de conformité, indiquant les caractéristiques de la machine, sans inclure nécessairement le numéro de série et la signature ;
- d) Une description générale de la machine ;
- e) Les plans, schémas, descriptions et explications nécessaires pour l'utilisation, l'entretien et la réparation de la machine ainsi que pour la vérification de son bon fonctionnement ;
- f) Une description du ou des postes de travail susceptibles d'être occupés par les opérateurs ;
- g) Une description de l'usage normal de la machine ;
- h) Des avertissements concernant les contre-indications d'emploi de la machine qui, d'après l'expérience, peuvent exister ;
- i) Les instructions de montage, d'installation et de raccordement, y compris les plans, les schémas, les moyens de fixation et la désignation du châssis ou de l'installation sur laquelle la machine est prévue pour être montée ;
- j) Les instructions relatives à l'installation et au montage destinées à diminuer le bruit et les vibrations ;
- k) Les instructions concernant la mise en service et l'utilisation de la machine et, le cas échéant, des instructions concernant la formation des opérateurs ;
- l) Les informations sur les risques résiduels qui subsistent malgré le fait que la sécurité a été intégrée à la conception de la machine et que des mesures de protection et des mesures de prévention complémentaires ont été prises ;

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

m) Les instructions concernant les mesures de protection à prendre par les utilisateurs, y compris, le cas échéant, l'équipement de protection individuelle à prévoir ;

n) Les caractéristiques essentielles des outils pouvant être montés sur la machine ;

o) Les conditions dans lesquelles les machines répondent à l'exigence de stabilité en cours d'utilisation, de transport, de montage ou de démontage, lorsqu'elles sont hors service, ou pendant les essais ou les pannes prévisibles ;

p) Les instructions permettant de faire en sorte que les opérations de transport, de manutention et de stockage soient effectuées en toute sécurité, en indiquant la masse de la machine et de ses différents éléments lorsqu'ils sont prévus pour être, de façon régulière, transportés séparément ;

q) Le mode opératoire à respecter en cas d'accident ou de panne ; si un blocage est susceptible de se produire, le mode opératoire à respecter pour permettre un déblocage en toute sécurité ;

r) La description des opérations de réglage et d'entretien à effectuer par l'utilisateur, ainsi que les mesures de prévention à respecter ;

s) Les instructions conçues afin que le réglage et l'entretien puissent être effectués en toute sécurité, y compris les mesures de protection à prendre durant ces opérations ;

t) Les spécifications concernant les pièces de rechange à utiliser, lorsque cela a une incidence sur la santé et la sécurité des opérateurs ;

u) Les informations concernant l'émission de bruit aérien suivantes :

- le niveau de pression acoustique d'émission pondéré A aux postes de travail, lorsqu'il dépasse 70 dB (A) ; si ce niveau est inférieur ou égal à 70 dB (A), il convient de le mentionner ;
- la valeur maximale de la pression acoustique d'émission instantanée pondérée C aux postes de travail, lorsqu'elle dépasse 63 Pa (130 dB par rapport à 20 µPa) ;
- le niveau de puissance acoustique pondéré A émis par la machine lorsque le niveau de pression acoustique d'émission pondéré A aux postes de travail dépasse 80 dB (A). »

Langue

« Chaque machine est accompagnée d'une notice d'instructions en français.

La notice d'instructions qui accompagne la machine est une notice originale ou une traduction de la notice originale, auquel cas, la traduction est accompagnée d'une notice originale. » **(Transposition de 2006/42 1.7.4)**

« La notice d'instructions est rédigée en français et peut l'être dans une ou plusieurs langues officielles de la Communauté. La mention Notice originale figure sur les versions linguistiques de cette notice d'instructions qui ont été vérifiées par le fabricant. Lorsqu'il n'existe pas de Notice originale en français, une traduction dans cette langue est fournie par le fabricant ou par la personne qui introduit la machine en France. Cette traduction porte la mention Traduction de la notice originale. » **(Transposition de 2006/42 1.7.4.1)**

En conséquence, il nous sera fourni :

- La notice d'instructions dans sa version originale établie dans une des langues de la C.E., ceci dans tous les cas
- La notice d'instructions traduite en français (si la version originale a été rédigée dans une langue autre que le Français) dans le cas où cette obligation incombe au fournisseur.

2.1.2. Notice de maintenance

« Par dérogation, la notice d'entretien destinée à être utilisée par un personnel spécialisé qui dépend du fabricant peut être fournie dans une seule des langues communautaires comprises par ce personnel. » **(2006/42- 1.7.4)**

2.2. Spécifications particulières au CEA/LETI

L'équipementier devra impérativement fournir :

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- La notice d'instructions telle que décrite dans le 2.1.1 et précisée au 2.2.1.
- La notice de maintenance telle que décrite au 2.2.2.
- Un dossier rassemblant tous les éléments testés et validés à la mise en route et les réglages effectués en lien avec les facilités pour chaque fluide. Ce dossier comportera également les tests réalisés en usine ainsi que les fiches de calculs des éléments de l'installation ayant permis leur sélection lors de la conception (échangeurs thermiques, débits, sections des tuyauteries fluides internes à l'équipement).
- Ces notices seront livrées en même temps que l'équipement sauf la partie « installation » de la notice d'instructions qui devra parvenir au CEA/LETI/Département concerné, en même temps que l'offre du fournisseur.

2.2.1. Notice d'instructions

La notice d'instructions devra correspondre à la machine livrée et contenir en particulier les chapitres suivants :

- Manutention
- Montage – Démontage
- Installation
- Mise en service
- Réglage
- Utilisation
- Maintenance (1° niveau)

Chapitre Manutention

Ce chapitre traitera des conditions de manutention de l'équipement : points de levage, ou d'appui, précautions diverses à prendre durant la manutention. Il donnera des informations indispensables telles que la masse en kilogrammes. Il mettra en évidence les contre-indications telles que, par exemple, chocs, inclinaison etc.

Si l'équipement est constitué de diverses parties, les mêmes informations seront données pour la manutention de chaque partie.

Chapitre Montage - Démontage

Ce chapitre précisera le cas échéant l'ordre des opérations, les précautions à prendre, l'outillage nécessaire.

Chapitre Installation/pré-installation

Cette partie contiendra toutes les spécifications nécessaires à la mise en place et au raccordement de la machine dans les locaux du CEA GRENOBLE. Une copie de cette partie sera envoyée au CEA/LETI/Département concerné, avant l'arrivée de l'équipement. Cette rubrique contiendra en particulier les renseignements suivants :

- Pour l'équipement et ses sous-ensembles : dimensions en mm, masse (en kg), plan coté mentionnant les points de raccordement aux différents réseaux.
- Environnement requis : taux de poussière, hygrométrie, vibrations, sensibilité aux vibrations et rayonnements électromagnétiques, extractions à prévoir etc...
- Nature du sol : résistance requise par rapport à la masse de la machine, planéité.
- Electricité : Tension, Puissance, caractéristiques du transformateur d'alimentation le cas échéant.
- Pneumatique (air comprimé) : pression, qualité.
- Fluides : Type, pression, débit, température, caractéristiques.
- Gaz : Type, pression, qualité.
- Contre-indications d'installation, nuisances apportées par l'équipement.

Tous ces paramètres seront assortis d'une tolérance.

Chapitre Mise en service

Même si la mise en service est prise en charge par l'équipementier, ce chapitre présentera la procédure à suivre pour la mise en service de l'équipement (vérifications préalables, procédure de démarrage etc.).

Chapitre Réglages

Il sera fourni une procédure pour effectuer les mises au point/réglages qui sont du domaine de l'utilisation courante et normale de la machine.

Chapitre Utilisation

Cette rubrique contiendra :

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- Les conditions d'utilisation prévues par le constructeur.
- La définition du ou des postes de travail occupés par le ou les opérateurs.
- Une présentation de l'équipement permettant l'identification des différentes parties (photos, schémas) expliquant la fonction de chaque partie, particulièrement des organes de commande et de sécurité.
- Une description du déroulement des opérations effectuées par l'équipement. Tous les procédés disponibles sur l'équipement seront décrits ainsi que la nature et l'influence de chaque paramètre de « process ».
- Un mode opératoire décrivant le détail des opérations à effectuer pour traiter un échantillon, un lot (par ex). Il contiendra les instructions d'apprentissage.

ATTENTION : Dans le cas d'une machine automatique, le mode opératoire ne se limitera pas au descriptif forcément succinct de chargement/déchargement d'un échantillon ou d'un lot (par exemple) mais devra permettre le paramétrage des fonctions courantes, la compréhension des messages d'alarmes.

Dans le cas, où le dialogue homme/machine se fait par clavier + écran ou écran tactile les informations fournies par la notice devront permettre de :

- comprendre l'architecture générale du logiciel (partie maintenance/ partie engineering/partie opérateur par ex.),
- de naviguer entre les différentes parties,
- de paramétrer une tâche effectuée par la machine et influant sur le « process » (ex: vitesse, temps, pression, puissance etc.), ces opérations relevant d'une utilisation normale de la machine en milieu de recherche,
- d'accéder aux tableaux de résultats ou de suivi de déroulement «process»,
- de comprendre et d'interpréter les messages d'alarmes.

Pour parvenir à ce résultat, la notice reproduira les principaux tableaux apparaissant sur l'écran. Chaque tableau sera accompagné de commentaires sur les actions à effectuer, sur la nature des informations données.

Maintenance

Le but de cette rubrique est de permettre un premier diagnostic et de résoudre certains problèmes de faible complexité. Il s'agit d'une maintenance de 1° niveau.

ATTENTION

Tous les chapitres de cette notice seront rédigés en intégrant les avertissements de sécurité de façon à ce que les opérations décrites puissent être effectuées sans risque.

Cette annexe est applicable complètement même si la fourniture de l'équipement s'accompagne d'une formation du personnel.

Les utilisateurs potentiels de cette notice sont des techniciens ou ingénieurs chargés de la mise au point des « process ». Il en sera tenu compte dans le choix des informations fournies.

L'équipement ne sera accepté qu'après examen détaillé des documents fournis

2.2.2. Notice de maintenance

Elle contiendra :

- une présentation de la machine permettant la localisation des éléments (photos),
- les schémas d'interconnexion entre les différents sous ensembles,
- les schémas électriques de puissance, de commande, d'interconnexion entre les différents éléments,
- les schémas des cartes électroniques,
- les schémas des circuits pneumatiques et hydrauliques,
- les plans mécaniques de construction (vues éclatées),
- la nomenclature des pièces détachées,
- la documentation spécifique des appareils intégrés à la machine tels qu'automates, régulateurs, générateurs RF et micro-onde.
- les programmes et outils de programmation associés aux automates,
- la liste des vérifications périodiques à effectuer,
- la liste des opérations de maintenance préventive à effectuer avec la liste de consommable associée à l'opération,
- un guide pour le diagnostic des pannes,
- les modes d'accès aux parties maintenance des logiciels, le cas échéant, et les procédures de « back-up ».

3. Fourniture d'un équipement non soumis à la directive machine: Spécifications du CEA/LETI

Les spécifications particulières du CEA/LETI [(§ 2.2)] de ce document sont applicables.

ANNEXE F : Choix d'une protection contre les risques liés aux éléments mobiles Caractéristiques requises pour les protecteurs et les dispositifs de protection

Extraits de la directive machine 2006/42

1.2.5. Sélection des modes de commande ou de fonctionnement

Le mode de commande ou de fonctionnement sélectionné doit avoir la priorité sur tous les autres modes de commande ou de fonctionnement, à l'exception de l'arrêt d'urgence.

Si la machine a été conçue et construite pour permettre son utilisation selon plusieurs modes de commande ou de fonctionnement exigeant des mesures de protection/ou des procédures de travail différentes, elle doit être munie d'un sélecteur de mode verrouillable dans chaque position. Chaque position du sélecteur doit être clairement identifiable et doit correspondre à un seul mode de commande ou de fonctionnement.

Le sélecteur peut être remplacé par d'autres moyens de sélection permettant de limiter l'utilisation de certaines fonctions de la machine à certaines catégories d'opérateurs.

Si, pour certaines opérations, la machine doit pouvoir fonctionner alors qu'un protecteur a été déplacé ou retiré **et/ou qu'un dispositif de protection a été neutralisé**, le sélecteur de mode de commande ou de fonctionnement doit simultanément:

- **désactiver tous les autres modes de commande ou de fonctionnement,**
- **n'autoriser la mise en œuvre des fonctions dangereuses que par des organes de service nécessitant une action maintenue,**
- **n'autoriser la mise en œuvre des fonctions dangereuses que dans des conditions de risque réduit tout en évitant tout danger découlant d'un enchaînement de séquences,**
- empêcher toute mise en œuvre des fonctions dangereuses par une action volontaire ou involontaire sur les capteurs de la machine.

Si ces quatre conditions ne peuvent être remplies simultanément, le sélecteur de mode de commande ou de fonctionnement doit activer d'autres mesures de protection conçues et construites de manière à garantir une zone de travail sûre.

En outre, à partir du poste de réglage, l'opérateur doit avoir la maîtrise du fonctionnement des éléments sur lesquels il agit.

1.3.8. Choix d'une protection contre les risques engendrés par les éléments mobiles.

Les protecteurs ou dispositifs de protection conçus pour la protection contre les risques engendrés par les éléments mobiles sont choisis en fonction du type de risque. Les critères ci-après sont utilisés pour faciliter le choix.

1.3.8.1. Éléments mobiles de transmission.

Les protecteurs conçus pour protéger les personnes contre les dangers liés aux éléments mobiles de transmission sont :

- soit des protecteurs fixes mentionnés au paragraphe 1.4.2.1 ;
- soit des protecteurs mobiles avec dispositif de verrouillage mentionnés au paragraphe 1.4.2.2. Cette dernière solution est retenue si des interventions fréquentes sont prévues.

1.3.8.2. Éléments mobiles concourant au travail.

Les protecteurs ou dispositifs de protection conçus pour protéger les personnes contre les dangers liés aux éléments mobiles concourant au travail sont :

- soit des protecteurs fixes mentionnés au paragraphe 1.4.2.1 ;
- soit des protecteurs mobiles avec dispositif de verrouillage mentionnés au paragraphe 1.4.2.2 ;
- soit des dispositifs de protection mentionnés au paragraphe 1.4.3 ;
- soit une combinaison des éléments ci-dessus.

Toutefois, lorsque certains éléments mobiles concourant directement au travail ne peuvent être rendus complètement inaccessibles pendant leur fonctionnement en raison des opérations qui nécessitent l'intervention de l'opérateur, ces éléments sont munis :

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

- de protecteurs fixes ou de protecteurs mobiles avec dispositif de verrouillage empêchant l'accès aux parties des éléments mobiles, non utilisées pour le travail ;
- et
- de protecteurs réglables mentionnés au point 1.4.2.3 limitant l'accès aux parties des éléments mobiles auxquelles il est nécessaire d'accéder.

1.3.9. Risques dus aux mouvements non commandés.

Quand un élément d'une machine a été arrêté, toute dérive à partir de sa position d'arrêt, quelle qu'en soit la cause hormis l'action sur les organes de service, est empêchée sauf si elle ne présente pas de danger.

1.4. Caractéristiques requises pour les protecteurs et les dispositifs de protection.

1.4.1. Règles de portée générale.

Les protecteurs et les dispositifs de protection :

- sont de construction robuste ;
- sont solidement maintenus en place ;
- n'occasionnent de dangers supplémentaires ;
- ne sont pas facilement contournés ou rendus inopérants ;
- sont situés à une distance suffisante de la zone dangereuse ;
- restreignent le moins possible la vue sur le cycle de travail ;
- permettent les interventions indispensables pour la mise en place ou le remplacement des outils ainsi que pour l'entretien, en limitant l'accès exclusivement au secteur où le travail doit être réalisé, et, si possible, sans démontage du protecteur ou neutralisation du dispositif de protection.

En outre, dans la mesure du possible, les protecteurs assurent une protection contre l'éjection ou la chute de matériaux et d'objets ainsi que contre les émissions produites par la machine.

1.4.2 Exigences particulières pour les protecteurs

1.4.2.1. Protecteurs fixes.

Les protecteurs fixes sont fixés au moyen de systèmes qui ne peuvent être ouverts ou démontés qu'avec des outils. Les systèmes de fixation sont solidaires des protecteurs ou de la machine lors du démontage des protecteurs.

Dans la mesure du possible, les protecteurs ne peuvent rester en place en l'absence de leurs fixations.

1.4.2.2. Protecteurs mobiles avec dispositif de verrouillage.

1° Les protecteurs mobiles sont conçus et construits :

- pour, dans la mesure du possible, rester solidaires de la machine lorsqu'ils sont ouverts ;
- de façon que leur réglage nécessite une action volontaire.

2° Les protecteurs mobiles sont associés à un dispositif de verrouillage :

- empêchant la mise en marche de fonctions dangereuses de la machine jusqu'à ce qu'ils soient fermés,
- Et
- donnant un ordre d'arrêt dès qu'ils ne sont plus fermés.

3° Lorsqu'un opérateur peut atteindre la zone dangereuse avant que le risque lié aux fonctions dangereuses d'une machine ait cessé, outre le dispositif de verrouillage, les protecteurs mobiles sont associés à un dispositif d'inter verrouillage :

- empêchant la mise en marche de fonctions dangereuses de la machine jusqu'à ce que les protecteurs soient fermés et verrouillés,
- Et

- maintenant les protecteurs fermés et verrouillés jusqu'à ce que le risque de blessure lié aux fonctions dangereuses de la machine ait cessé.

4° Les protecteurs mobiles avec dispositif de verrouillage sont conçus de façon que l'absence ou la défaillance d'un de leurs organes empêche la mise en marche ou provoque l'arrêt des fonctions dangereuses de la machine.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

1.4.2.3. Protecteurs réglables limitant l'accès.

Les protecteurs réglables limitant l'accès aux parties des éléments mobiles strictement nécessaires au travail :

- peuvent être réglés manuellement ou automatiquement selon la nature du travail à réaliser ;
- peuvent être réglés aisément sans l'aide d'un outil.

1.4.3. Règles particulières pour les dispositifs de protection.

Les dispositifs de protection sont conçus et incorporés au système de commande de manière que :

- les éléments mobiles ne puissent être mis en mouvement aussi longtemps que l'opérateur peut les atteindre ;
- les personnes ne puissent atteindre les éléments mobiles tant qu'ils sont en mouvement,

Et

- l'absence ou la défaillance d'un de leurs organes empêche la mise en marche ou provoque l'arrêt des éléments mobiles.

Le réglage des dispositifs de protection nécessite une action volontaire.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE G : Transfert et manipulation des tranches

1 - Normes SEMI concernées

L'équipement doit être conforme aux normes SEMI :

	SEMI Standard
G1.1	SEMI E15.1 — Specification for 300 mm Tool Load Port
G1.2	SEMI E47.1 — Provisional Mechanical Specification for Boxes and Pods Used to Transport and Store 300 mm Wafers
G1.3	SEMI E57 — Mechanical Specification for Kinematic Couplings Used to Align and Support 300 mm Wafer Carriers
G1.4	SEMI E62 — Provisional Specification for 300 mm Front-Opening Interface Mechanical Standard (FIMS)
G1.5	SEMI E63 — Mechanical Specification for 300 mm Box Opener/Loader to Tool Standard (BOLTS-M) Interface
G1.6	SEMI E64 — Specification for 300 mm Cart to SEMI E15.1 Docking Interface Port
G1.7	SEMI E72 — Specification and Guide for 300 mm Equipment Footprint, Height, and Weight
G1.8	SEMI E103 — Provisional Mechanical Specification for a 300 mm Single-Wafer Box System that Emulates a FOUP
G1.9	SEMI E110 - Guideline for Indicator Placement Zone and Switch Placement Volume of Load Port Operation Interface for 300 mm Load Ports
G1.10	SEMI E111 - Provisional Mechanical Specification for a 150 mm Reticle SMIF Pod (RSP150) Used to Transport and Store a 6 Inch Reticle. (if applicable)

Salles propres et environnement maîtrisés apparentés :

- Classification de la propreté de l'air : norme ISO 14644-1
- Métrologie et méthodes d'essai : norme ISO 14644-3
- Protection des dispositifs électroniques contre les décharges électrostatiques : IEC 61340-5-1
- Mini-environnements : IEST- RP-CC028.1
- Contrôle des mini-environnements : QM 07.08.011
- Vérification des mini-environnements : QII 07.08.004
- Contrôle particulière de l'air : QM 07.08.001
- Contrôles Métrologiques : QM 07.08.004

2. Dispositif de Handling

Loadport:

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

	Loadport	Objective
G2.1	Valeur de résistivité du loadport au sol	< 100 kohm
G2.2	Température d'insertion de la plaque dans le FOUP	< 100 °C
G2.3	Température maximale autorisée dans le FOUP	80°C
G2.4	Pas de wafer humide	No droplet
G2.5	Charge statique du Wafer durant l'insertion dans le FOUP	< 100V cm
G2.6	Délai maximum entre la requête de chargement et le chargement	< 10s
G2.8	Réglage des load ports, mesure des distances normalisées.	Y

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE H: Datasheet for tool installation

Utiliser le fichier Excel en lien ci-dessous et le faire remplir par l'équipementier :

[ANNEXE H](#)



ANNEXE H : Datasheet for tool installation

- 1) The datasheet informations allows CEA-LETI to design the fluid PID and the electrical PID.
- 2) These PIDs are then sent for verification and approval to the Contractor.
- 3) Hook Up and Fit Up will start after the official validation of PIDs by the Contractor.

Equipement Model :

List of Equipments & sub-equipments

Name	Location (Fab or sub-fab)	Type (Chiller, pump...)	Model	Dimensions (L x w x h) in mm	Weight (Kg)	Supplied by
Chiller 1	Sub-Fab	Heat Exchanger	NESLAB HX-150	500 x 600 x 900	400	Contractor
Pump 1	Sub-Fab	Pump	ihx 600	300 x 900 x 800	200	CEA-LETI
Mainframe	Fab	Mainframe	xxx	2500 x 1300 x 2600	2500	Contractor

EXAMPLE

Facilities requirements			Description (b)	Connection		Consumption (e)				Pressure (bar) at the connection on the tool		Temp (° C)		Purity	Supplied by	Comments (ex. max length...) (f)
Fluid (a)	From	To		ID (c.)	Size (d)	Type	Min	Max	Average	Min	Max	Min	Max			
N2S	Facilities	Mainframe CH A	N2 Purge	G1	1/4"	VCRM	15	50	25	2.5	5	N/A	N/A	N/A	CEA-LETI	EXAMPLE
Glycol	Chiller 1	Mainframe CH A	Chilled Water	F1	3/8"	swg	10	20	12	2	3	15	18	N/A	Contractor	installed by CEA-LETI EXAMPLE
BCO	Facilities	Mainframe CH A	BCO proces	J2	1/4"	VCRM	1	2	1.2	1	1.3	N/A	N/A	N50	CEA-LETI	Purity : N50

Les informations de la Datasheet permettent au CEA-LETI d'établir le PID fluide et le PID électrique (PID : Piping and Instrumentation Diagram)

Ces PID seront soumis au Contractant pour vérification et validation des besoins équipements.

Les travaux de hook-up et de fit-up pris en charge par le CEA-LETI seront engagés suite à la validation du PID par le Contractant.

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE I: Fiche prévisionnelle d'Identification des Risques

Utiliser le fichier Excel en lien ci-dessous et le faire remplir par l'équipementier :

[ANNEXE I](#)

					
APPENDIX I : Risk Identification Sheet					
EQUIPEMENT REFERENCE & NAME :					
REFERENCE OF SAFETY DOCUMENTS PROVIDED					
EC Compliance certificate		☐		Safety information and requirements in French ☐	
RISK IDENTIFICATION					
Chemical risk : ☐					
DA					
Product name		Physical state (solid, liquid, gas)		Usage concentration	
Flammable		Combustive		Irritant / Harmful	
Sensitizer / Toxic / CMR		Usage temperature			
Explosion risk : ☐					
Under-pressure elements (bulb, pressure tank, ...):		Pressure :		Volume :	
Thermal risk : ☐					
Heating elements :		Temperature :			
Electrical risk : ☐					
Maximum voltage :		AC :		DC:	
Risk from ionising radiations : ☐					
Sealed radioactive material ☐		Presence of X-rays ☐		Open source radioactive material ☐	
Risk from non-ionising radiations : ☐					
UV ☐		Infrared ☐		High frequency ☐	
Microwaves ☐		Permanent magnet ☐		Laser ☐ Category (1-2-3-4):	
Risk from handling during maintenance: ☐					
Manual handling ☐		Mechanical handling ☐		Handling device :	
Other risks :					
Equipment internal detections :					
Fire detection ☐		Leak detection ☐			
Gas detection ☐		Extraction control ☐			
Comments :					

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE J: SECS/GEM Compliance

Utiliser le fichier en lien ci-dessous et le faire remplir par le Contractant :

[ANNEXE J](#)

Nom du fichier : Microscopes optiques avec station de chargement automatique pour plaques 200 mm

N° Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-L2MD-25-12-002792

ANNEXE K: Spécification du piédestal

Utiliser le fichier en lien ci-dessous et le faire remplir par le Contractant :

[APPENDIX K](#)